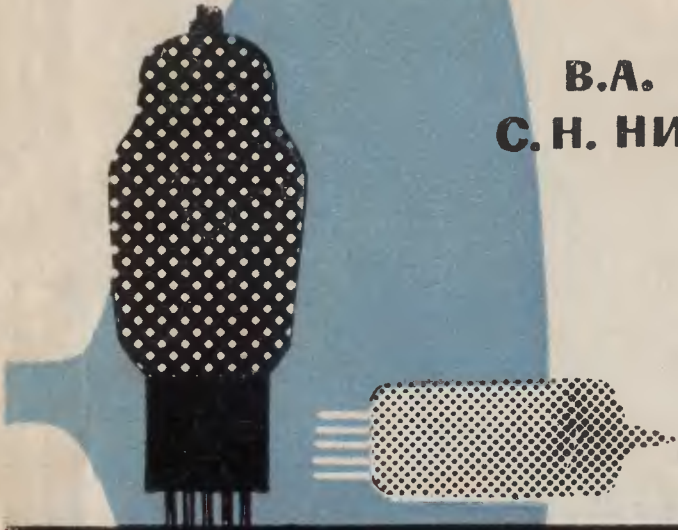
В. А. ЗАЙЦЕВ
С. Н. НИКОЛАЕВ



КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПО ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫМ ПРИБОРАМ

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 583

В. А. ЗАЙЦЕВ и С. Н. НИКОЛАЕВ

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПО ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫМ ПРИБОРАМ

Издательство «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1965 ЛЕНИНГРАД

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Берг А. И., Бурдейный Ф. И., Бурлянд В. А., Ванеев В. И., Геништа Е. Н., Канаева А. М., Корольков В. Г., Кренкель Э. Т., Куликовский А. А., Смирнов А. Д., Тарасов Ф. И., Шамшур В. И.

УДК 621.385
З12

Содержит справочные сведения (параметры, режимы, характеристики) об отечественных приемно-усилительных лампах, кенотронах, стабилитронах и тиратронах с холодным катодом, а также о фотоэлементах, фотоумножителях и электронно-лучевых трубках.

Предназначается для широкого круга радиолюбителей-конструкторов.

Зайцев Виталий Алексеевич и Николаев Сергей Николаевич
Краткий справочник по электровакуумным приборам. М. — Л., изд-во «Энергия», 1965.
80 стр. (Массовая радиобиблиотека, вып. 583).
Сводный тематический план «Радиоэлектроника и связь», 1965 г., № 210.

* * *

Редактор *В. В. Енютин* Техн. редактор *Г. Е. Ларионов*

Сдано в пр-во 4/V-1965 г. Подписано к печати 3/VIII 1965 г.
Т-10245. Формат бумаги 84×108 1/32 4 п. л. 5,36 уч.-изд. л.
Тираж 150.000 экз. Цена 27 коп. Заказ № 1286

Владимирская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР по печати.
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б

ВВЕДЕНИЕ

Электронные и ионные приборы являются основным элементом большинства радиоэлектронных схем. Они определяют свойства и качество радиоэлектронной аппаратуры, поэтому необходимо знать, как правильно выбирать и использовать эти приборы.

В этом справочнике все электронные приборы разбиты на группы по принципу их применения. Для каждой группы дается сравнительная таблица параметров и приводятся анодно-сеточные характеристики для номинальных рабочих напряжений на электродах. Для удобства сравнения характеристики отдельных ламп каждой группы помещены на одном рисунке.

Для каждой группы приборов в справочнике помещены только наиболее характерные параметры; так, для приемно-усилительных ламп приведены параметры, отражающие усилительные, частотные и шумовые свойства и номинальный электрический режим.

На основе данных, приведенных в справочнике, можно не только выбрать нужную лампу, но и сделать прикидочные расчеты для большинства практических схем.

Ниже приводятся пояснения к помещенному материалу и некоторые сведения общего характера, облегчающие работу со справочником.

1. В справочнике приведены усредненные характеристики и параметры ламп. При расчетах следует иметь в виду, что параметры имеют разброс до 15%, а для ламп с большой крутизной до 25%.

2. Рекомендуемый режим по управляющей сетке указывается точкой на характеристике ламп. Рядом с каждой характеристикой указывается тип лампы, а в скобках — напряжение анода, напряжение сетки второй, напряжение сетки третьей и т. д.

3. Для двойных диодов и двойных триодов приводятся параметры и характеристики одного из диодов или триодов соответственно.

4. В разделе ионных приборов не приводятся данные газотронных и ртутных выпрямителей, так как приборы этой группы делаются на большие мощности и в радиолюбительской практике применяются редко. Тиратроны даются только маломощные.

Условные обозначения электровакуумных приборов

Условные обозначения приемно-усилительных ламп состоят из четырех элементов.

Первый элемент обозначения — **цифра**, показывающая округленно напряжение накала в вольтах: лампы с цифрой 6 имеют напряжение накала 6,3 *в*, лампы с цифрой 2—2,2 *в* и с цифрой 1—1,2 *в* (не считая нескольких исключений).

Осциллографические трубки, кинескопы, за незначительным исключением, имеют напряжение накала 6,3 *в*.

Второй элемент обозначения — буква, обозначающая тип прибора.

А — частотно-преобразовательные лампы с двумя управляющими сетками.
Б — пентоды с одним или двумя диодами.
В — пентоды со вторичной эмиссией.
Г — диод-триоды.
Д — диоды.
Е — индикаторы настройки.
Ж — пентоды и лучевые тетроды с короткой характеристикой.
И — триод-гексоды, триод-гектоды, триод-октоды.
К — пентоды и лучевые тетроды с удлиненной характеристикой.
Н — двойные триоды.
П — выходные пентоды и лучевые тетроды.
Р — двойные тетроды и пентоды.
С — триоды.
Ф — триод-пентоды.
Х — двойные диоды.
Ц — кенотроны.
Э — тетроды.

Третий элемент обозначения — число, указывающее порядковый номер разработки прибора.

Четвертый элемент обозначения — буква, обозначающая конструктивные особенности лампы.

С — лампы в стеклянной оболочке.
К — лампы в керамической оболочке.
Ж — лампы типа «Желудь».
П — лампы миниатюрные диаметром 19 и 22,5 *мм*.
Г — лампы сверхминиатюрные диаметром выше 10 *мм*.
Б — лампы сверхминиатюрные диаметром 10 *мм*.
Р — лампы сверхминиатюрные диаметром 4 *мм*.
А — лампы сверхминиатюрные диаметром 6 *мм*.
Л — лампы с замком в ключе.
Д — лампы с дисковыми впаями.

У некоторых ламп имеется еще и пятый элемент, который обозначает следующее:

В — лампы повышенной механической прочности и надежности; Е — лампы долговечные; И — лампы, предназначенные для импульсной работы; К — лампы высокой виброустойчивости.

Тиратроны с горячим катодом обозначаются буквами и цифрами, имеющими следующее значение:

Первый элемент — буква Т — тиратрон.
Второй элемент — буква Г — газовое наполнение (аргон, гелий и т. д.).
— буква Р — ртутные пары.
Третий элемент — порядковый номер типа прибора.
Четвертый элемент — десятичная дробь, обозначающая наибольший анодный ток в амперах (числитель); наибольшую амплитуду обратного напряжения в киловольтах (знаменатель).

Тиратроны импульсные имеют ту же систему обозначений с добавлением к первым двум буквам буквы И.

Тиратроны с холодным катодом обозначаются буквами ТХ с прибавлением порядкового номера прибора и буквы, обозначающей габариты.

Для электронно-лучевых трубок, фотоэлементов и фотоумножителей применяются следующие обозначения.

ЛО — осциллографические трубки с электростатическим отклонением луча.

ЛМ — осциллографические трубки с магнитным отклонением луча.

ЛК — кинескопы.

Ф — фотоэлементы.

ФЭУ — фотоэлектронные умножители.

У электронно-лучевых трубок и кинескопов впереди ставится число, указывающее диаметр экрана (округленно в сантиметрах) или длину диагонали экрана для трубок с прямоугольным экраном.

Электрические величины и параметры

Ниже приводятся условные обозначения электрических величин и параметров электровакуумных приборов, принятые в справочнике:

S — крутизна характеристики.

$S_{пр}$ — крутизна преобразования.

$S_{дин}$ — крутизна динода.

R_i — внутреннее сопротивление.

R_a — сопротивление нагрузки.

μ — статический коэффициент усиления.

U_a — напряжение анода.

$U_{a.макс}$ — допустимое напряжение анода.

U_c — напряжение управляющей сетки.

U_{c2} — напряжение экранирующей сетки.

$U_{c2макс}$ — максимальное напряжение экранирующей сетки.

$U_{гор}$ — напряжение горения.

$U_{заж}$ — напряжение зажигания.

$U_{кр}$ — напряжение кратера.

$U_{упр}$ — управляющее напряжение.

$U_{к\cdot н}$ — максимальное напряжение катод—накал.

$U_{обр}$ — максимальное обратное напряжение.

$I_{макс}$ — максимальный ток.

$I_{мин}$ — минимальный ток.

$I_н$ — ток накала.

I_a — ток анода.

I_{c2} — ток экранной сетки.

$I_{к.макс}$ — максимальный ток катода.

$I_{кр}$ — ток кратера.

$I_{дин}$ — ток динода.

I_{c1} — ток управляющей сетки.

$I_{к\cdot н}$ — ток между катодом и накалом.

$I_{выпр}$ — выпрямленный ток.

$I_{имп}$ — ток в импульсе.

$P_{a.макс}$ — допустимая мощность рассеяния на аноде.

$P_{вых}$ — выходная мощность.

$C_{вх}$ — входная емкость.

$C_{вых}$ — выходная емкость.

$C_{пр}$ — проходная емкость.

S/C — добротность лампы.

$R_ш$ — эквивалентное сопротивление внутриламповых шумов.

γ — коэффициент нелинейных искажений.

τ — длительность импульса.

1. ВЫБОР ЭЛЕКТРОННЫХ ЛАМП И ИХ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие рекомендации по выбору и применению

Нашей промышленностью выпускается разнообразное количество типов электронных и ионных приборов. Однако из всего многообразия электровакуумных приборов наибольшее применение, особенно в приемно-усилительной и телевизионной аппаратуре, в настоящее время находят всего несколько десятков типов ламп преимущественно пальчиковой серии.

По назначению эти лампы можно разделить примерно на следующие группы.

Выпрямление переменного тока: 5Ц3С, 5Ц4М, 5Ц4С, 5Ц8С, 5Ц9С, 6Ц5С.

Высоковольтное выпрямление: 1Ц1С, 1Ц7С, 1Ц1П.

Демпфирование колебаний: 6Ц10П, 6Ц19П, 6Д14П.

Детектирование ВЧ колебаний: 1Б2П, 6Б2П, 6Х2П, 6Г3П, 6Х7Б.

Детектирование СВЧ колебаний: 6С3Д, 6С4Ж, 6Д10Д, 6Д13Д, 6Д15Д.

Усиление напряжения низкой частоты: 1Б2П, 6Б2П, 6Б3П, 6Г3П, 6Н1П, 6Н2П, 6Н3П, 6Н6П, 6Ж1П, 6Ж2П, 6Ж3П, 6Ж5П.

Усиление напряжения высокой частоты: 1Ж17Б, 1Ж18Б, 1К18Б, 1К1П, 1К2П, 6Ж1Б, 6Ж1П, 6Ж5П, 6Ж5Б, 6Ж9П, 6К1Б, 6К1П, 6К4П, 6Н3П, 6Н14П, 6С3П, 6С4П, 6С15П.

Широкополосное усиление напряжения: 6Ж1П, 6Ж2П, 6Ж3П, 6Ж4П, 6Ж5П, 6Ж9П, 6Ж10П, 6Ж11П, 6Ж20М, 6Ж21П, 6Ж22П, 6Ж23П, 6С3П, 6С4П, 6С15П, 6Н14П, 6Н23П.

Усиление мощности низкой частоты: 1П2Б, 1П3Б, 1П4Б, 6П1П, 6П3С, 6П6С, 6П14П, 6П15П, 6П18П, 6П23П, 6П30Б, 1Н3С, 6Н4П, 6Н6П.

Усиление мощности высокой частоты: 6П9, 6П15П, 6П23П, 6Э5П.

Широкополосное усиление мощности: 6Э5П, 6Э6П, 6П15П, 6П9.

Преобразование частот длинноволнового, средневолнового и коротковолнового диапазона: 1А1П, 1А2П, 1И2П, 6А2П, 6А3П, 6И1П, 6И3П. Преобразование УКВ: 6Ф1П, 6Н3П, 6Н14П.

Преобразование СВЧ: 6Д3Д, 6Д4Ж, 6С1Ж, 6С1П, 6С5Д, 6С6Б.

Работа в системах развертки телевизионных устройств: 6Н1П, 6П15П, 6П18П, 6П13С, 6П20С, 6П21С.

Работа в электронных стабилизаторах: 6Н5С, 6Н13С, 6С19П, 6Н6П, 6Н4П.

Работа в малошумящих усилителях: 6С3П, 6С4П, 6С15П, 6Н16Б, 6Н17Б, 6Н23П, 6Ж1П.

Однако следует отметить, что разделение ламп по назначению в значительной мере условно, так как, с одной стороны, большинство из них имеет универсальные свойства, а с другой — сами возможности применения ламп слишком разнообразны.

Тем не менее разделение электронных и ионных приборов на группы, принятое в справочнике, поможет радиолюбителю легче разобраться в разнообразии этих приборов.

Приведем теперь некоторые общие рекомендации, которых следует придерживаться, выбирая лампу для той или иной конструкции.

Применение ламп стеклянной серии (С) в настоящее время оправдано прежде всего в мощных выпрямителях и в оконечных каскадах мощных усилителей. Поэтому из ламп этой серии в справочник включены только кенотроны и выходные лучевые тетроды.

Для работы в малогабаритной аппаратуре промышленностью выпускаются сверхминиатюрные лампы серии «дробь» (А, Б, Г, Р). Однако в последнее время их применение становится все более ограниченным в связи с бурным развитием полупроводниковой электроники. В настоящее время их применение целесообразно только в малогабаритной аппаратуре УКВ и СВЧ диапазона.

Экономичные батарейные лампы прямого накала одно-двух и трехвольтовой серии также с успехом заменяются транзисторами и в настоящее время применяются редко и главным образом в высокочастотной аппаратуре УКВ и СВЧ диапазона.

В радиотехнической аппаратуре всегда желательно идти по пути сокращения как общего количества ламп, так и сокращения количества типов ламп. Это облегчает налаживание и ремонт аппаратуры, увеличивает ее надежность. Для этого нашей промышленностью выпускается несколько типов универсальных ламп, способных работать в широком диапазоне частот и выполнять различные функции. Так, например, лампы 6Ж1П, 6Ж2П, 6Ж3П, 6Ж5П, 6Ж9П можно применять для усиления высокой частоты, широкополосного усиления низкой частоты, усиления слабых токов в электрометрическом режиме, для усиления постоянного тока, низкошумящего усиления в предварительных усилителях.

Подобные примеры разнообразного использования ламп уже упоминались в приводимом выше перечне назначения. В современной аппаратуре широко применяются также и комбинированные лампы типа 6Г3П, 6Ф3П, 6И1П, 6И3П и др., имеющие в одном баллоне практически два или три самостоятельно действующих прибора.

Усилительные характеристики ламп

Электрические свойства приемно-усилительных ламп хорошо выражают анодно-сеточные и анодные характеристики, снимаемые для каждого типа ламп.

Эти характеристики для триодов приведены на рис. 1, *а* и 1, *б*, а для пентодов на рис. 1, *в* и 1, *г*.

Однако для выражения свойств ламп существуют также и некоторые постоянные величины, которые называются параметрами: статический коэффициент усиления μ, крутизна S, внутреннее сопротивление R_i. Параметры ламп вычисляются для прямолинейного участка характеристик так, как это показано на рис. 1, *а* и 1, *б*.

Статический коэффициент усиления μ лампы показывает, во сколько раз напряжение на управляющей сетке сильнее воздействует на анодный ток, чем напряжение на аноде. Он определяется по формуле

$$\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_c} = \frac{U_{a2} - U_{a1}}{U_{c2} - U_{c1}} \text{ (при } I_a = \text{const)} . \tag{1}$$

Внутреннее сопротивление лампы R_i (*ком*) характеризует влияние анодного напряжения на анодный ток при неизменном напряжении на управляющей сетке. Оно определяется по формуле (2)

$$R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a} = \frac{U_{a2} - U_{a1}}{I_{a2} - I_{a1}} \text{ (при } U_c = \text{const)} . \tag{2}$$

Крутизна характеристики S (*ма/в*) показывает, как сеточное напряжение влияет на анодный ток (при неизменном напряжении на аноде)

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_c} = \frac{I_{a2} - I_{a1}}{U_{c1} - U_{c2}} \text{ (при } U_a = \text{const)} . \tag{3}$$

Все эти три параметра взаимно связаны следующим соотношением:

$$S = \frac{\mu}{R_i} .$$

Указанные параметры используются для основных расчетов радиосхем. Так, например, известно, что усиление лампового каскада на резисторах для триода определяется выражением

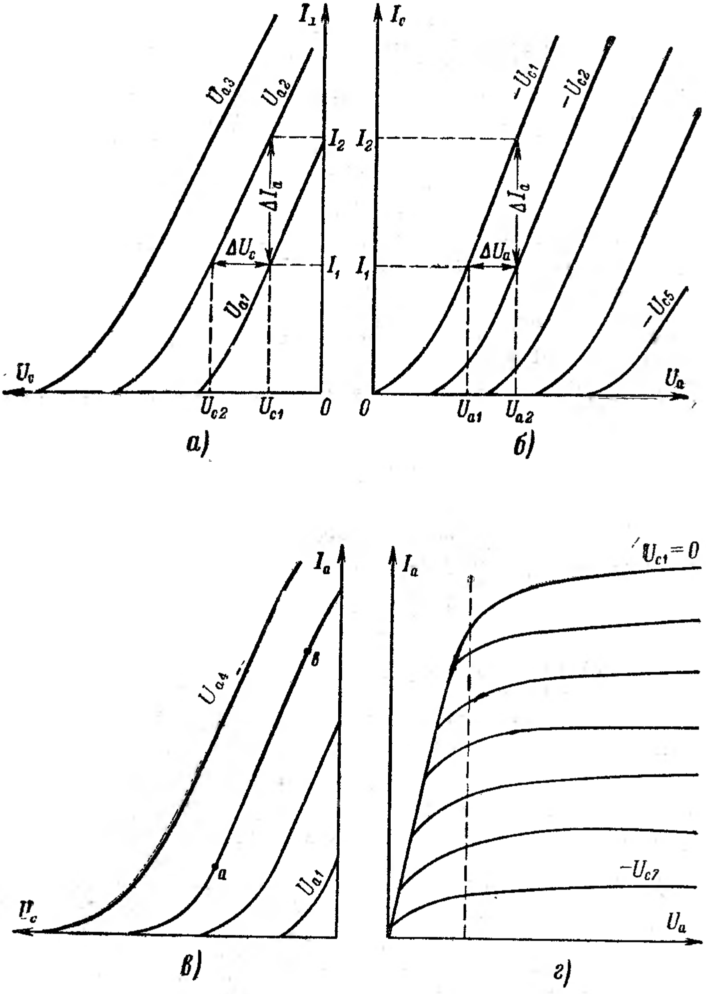
$$K = \mu \frac{R_a}{R_i + R_a} , \tag{4}$$

где R_a — сопротивление нагрузки (*ком*);
R_i — внутреннее сопротивление лампы (*ком*);
μ — статический коэффициент усиления лампы.

Практически максимальное усиление каскада может быть около $(0{,}5 \div 0{,}7)\ \mu$.

В низкочастотных усилительных схемах частотные соображения не являются определяющими, поэтому всегда желательно использовать триоды с большим μ с целью сокращения общего числа ламп (6Н3П, 6Н15П, 6Н2П, 6Н17Б).

Для получения большого μ управляющая сетка ламп делается густой или, иными словами, с малой проницаемостью для анодного напряжения. Но густая управляющая сетка в свою очередь приводит к большой входной емкости сетка—катод, т. е. к снижению частотных свойств лампы. Кроме того, чем больше μ лампы, тем более оказывается сдвинутой вправо анодно-сеточная характеристика лампы. Это в свою очередь приводит к уменьшению линейного участка характеристики, а также к уменьшению размаха анодного тока и соответственно к уменьшению мощности лампы. Поэтому триоды с большим μ предпочтительнее ставить в первых каскадах усилителей, где сигнал еще мал и, кроме того, в усилителях НЧ с небольшой полосой.



I_1
U_{a3}
U_{a2}
I_2
ΔI_a
ΔU_c
I_1
U_{a1}
U_c
U_{c2}
U_{c1}
0
а)
I_c
$-U_{c1}$
$-U_{c2}$
I_2
ΔI_a
ΔU_a
I_1
$-U_{c5}$
U_a
0
U_{a1}
U_{a2}
б)
I_a
U_{a4}
б
а
U_{a1}
U_c
в)
I_a
$U_{c1}=0$
$-U_{c7}$
U_a
г)

Рис. 1

В последующих каскадах усилителей, где сигнал уже становится большим, необходимо ставить лампу с левой характеристикой типа 6Н1П, 6Н3П, 6Н16Б, 6Н18Б, которые имеют соответственно меньший статический коэффициент усиления μ. И, наконец, выходные лампы *для усилителей мощности должны* иметь еще более левую характеристику с бо́льшим изменением анодного тока $\Delta I_а$ (при изменении напряжения на сетке от нуля до запирания лампы).

Это связано с тем, что выходная мощность каскада пропорциональна $(\Delta I_а)^2$

$$P_{вых} \approx \frac{1}{2} (\Delta I_а)^2 R_н,$$

где $R_н$ — сопротивление нагрузки.

Существующие мощные триоды типа 6Н5С, 6Н13С, 6С19П. *6С33П, хотя удовлетворяют указанным условиям, но имеют* малое μ (порядка 2—5) и большие междуэлектродные емкости. Поэтому частотные свойства этих триодов низки и основное применение они находят в выходных каскадах усилителей постоянного и медленно меняющегося напряжения и в стабилизаторах напряжения в качестве *проходных ламп.*

Недостатки триодов, заключающиеся в больших междуэлектродных емкостях (особенно проходной), невозможности совместить большое μ с большим участком линейной левой анодно-сеточной характеристики и малым значением входной емкости, вызвали появление более совершенных ламп — пентодов.

Для пентодов выражение (4) *также справедливо, но благодаря* экранирующей сетке анодное напряжение мало влияет на анодный ток, т. е. внутреннее сопротивление пентодов R_i велико.

Для реальных нагрузок, когда $R_а \ll R_i$ выражение (4) для усиления можно записать в виде

$$K \approx \frac{\mu}{R_i} R_а = SR_а . \tag{5}$$

Как показывает это выражение, для получения большого усиления на каскад необходимо применять пентоды с большой крутизной типа 6Ж1П, 6Ж5П, 6К4П, 6Ж9Б, 6Ж10П и др.

Есть несколько путей увеличения крутизны. Первый путь — увеличение поверхности катода и сетки. Так делают у мощных выходных тетродов и пентодов. Этот путь обладает тем недостатком, что приводит к сильному возрастанию входной емкости.

Второй путь — *уменьшение расстояния сетка — катод. Этот путь* эффективен, но технологически труден, так как необходимые расстояния сетка—катод исчисляются всего десятками микрон (40—50 *мк*). Таким путем были сконструированы лампы с мелкоструктурной сеткой типа 6Ж9П, 6Ж11П, 6Э5П, у которых крутизна доходит до *30 ма/в. Но эти лампы пока* слишком дороги, ненадежны и имеют значительную входную емкость.

Третий путь — применение катодной сетки. Этот путь перспективен, так как с увеличением крутизны входная емкость лампы увеличивается незначительно (см. лампы 6Ж20П, 6Ж21П, 6Ж22П).

Действие катодной сетки, на которую подается небольшой положительный потенциал, сводится к созданию электронного облака, или

виртуального катода в непосредственной близости от управляющей сетки. Благодаря малому промежутку сетка—виртуальный катод сетка очень эффективно воздействует на анодный ток. Кроме того, катодная сетка осуществляет экранировку управляющей сетки от катода, что снижает входную емкость лампы. Некоторым недостатком ламп с катодной сеткой является необходимость в низковольтном источнике питания 5—20 *в* для питания катодной сетки.

В настоящее время применение ламп с катодной сеткой и с мелкоструктурной сеткой оправдано прежде всего в широкополосной импульсной аппаратуре.

Четвертый путь *повышения крутизны — применение* вторичной электронной эмиссии. В лампах типа 6В1П, 6В2П, 6В3С поток электронов после прохождения управляющей и эранирующей сетки направляется на электрод с большим коэффициентом вторичной эмиссии, который называется динодом. Затем вторичные электроны с динода попадают на анод. Так как коэффициент вторичной эмиссии составляет несколько единиц, то анодный ток может быть больше катодного в несколько раз. Соответственно во столько же раз может быть больше крутизна по сравнению с обычными пентодами.

В то же время входная емкость остается такого же порядка, как и у обычных пентодов. Недостатком пентодов со вторичной эмиссией является значительная нестабильность усилительных параметров, вызванная флуктуациями коэффициента вторичной эмиссии, а также малый срок службы из-за потери динодом эмиссионных свойств.

Поэтому лампы со вторичной эмиссией применяются в основном в импульсных схемах наносекундного диапазона, где применение ламп с меньшей крутизной неэффективно.

Частотные параметры ламп

Частотные свойства ламп определяются междуэлектродными емкостями, индуктивностями вводов, временем пролета электронов и высокочастотными потерями в материалах лампы.

Междуэлектродные емкости, образующиеся в лампе, условно показаны пунктиром на рис. 2: $C_{с.к}$ — емкость сетка—катод; $C_{с.а}$ — емкость сетка—анод; $C_{а.к}$ — емкость анод—катод; $C_{с.э}$ — емкость сетка—экран.

При расчете ламповых схем важно, однако, знание не отдельных емкостей между электродами лампы, а полных емкостей, шунтирующих источник входного сигнала, выходную нагрузку лампы, а также полную емкость, создающую паразитную обратную связь. Эти емкости называются соответственно входной $C_{вх}$, выходной $C_{вых}$, проходной $C_{пр}$.

Так, для триода входная емкость состоит из емкостей, схема соединений которых дана на рис. 2, *б*,

$$C_{вх} = C_{с.к} + \frac{C_{с.а}\, C_{а.к}}{C_{с.а} + C_{а.к}}.$$

В пентодах параллельно этой цепочке добавляется еще емкость сетка—экран $C_{с.э}$, так как по высокой частоте экран обычно соединен с катодом. Поэтому у пентодов входная емкость обычно больше, чем у триодов.

Выходная емкость триодов может быть вычислена по формуле (рис. 2 ,*в*)

$$C_{\text{вых}} = C_{\text{а.к}} + \frac{C_{\text{с.а}} C_{\text{с.к}}}{C_{\text{с.а}} + C_{\text{с.к}}}.$$

У пентодов сюда добавляется соответственно емкость сетка—эран, которая присоединяется параллельно емкости сетка—катод.

$$C_{\text{вых}} = C_{\text{а.к}} + \frac{C_{\text{с.а}} (C_{\text{с.к}} + C_{\text{с.э}})}{C_{\text{с.а}} + C_{\text{с.к}} + C_{\text{с.э}}}.$$

Проходную емкость можно определить по формуле (рис. 8)

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{с.а}} + \frac{C_{\text{с.к}} C_{\text{а.к}}}{C_{\text{с.к}} + C_{\text{а.к}}}.$$

И соответственно для пентодов

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{с.а}} + \frac{(C_{\text{с.к}} + C_{\text{с.э}}) C_{\text{а.к}}}{C_{\text{с.к}} + C_{\text{с.э}} + C_{\text{а.к}}}.$$

У триодов входная, выходная и проходная емкости мало отличаются по величине друг от друга; у пентодов емкость сетка—анод $C_{\text{с.а}}$ мала вследствие экранирования. Пренебрегая в выражениях емкостью $C_{\text{с.а}}$ можно получить следующие выражения для емкостей пентода:

$$C_{\text{вх}} \approx C_{\text{с.к}} + C_{\text{с.а}};$$

$$C_{\text{вых}} \approx C_{\text{а.к}} + C_{\text{с.а}}.$$

Входная и выходная емкости непосредственно включаются в контуры усилительного каскада, и тем самым ограничивают верхний час-

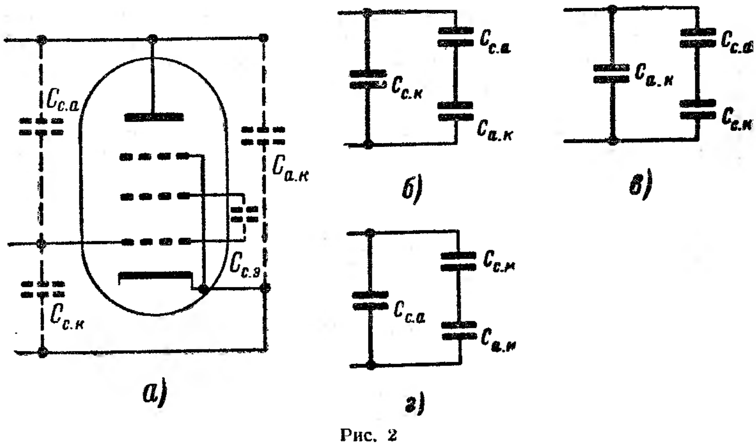


Рис. 2

тотный предел. Так усиление резонансного каскада на пентоде в соответствии с выражением (5) определяется формулой (6)

$$K \approx SR_{\text{oe}} , \tag{6}$$

где $R_{\text{oe}}=L/RC$ — сопротивление нагрузочного контура LC при резонансе. R — активное сопротивление потерь в контуре. Таким образом, усиление равно:

$$K \approx \frac{L}{R} \cdot \frac{S}{C} . \tag{7}$$

Здесь отношение *индуктивности* L к её *активному сопротивлению* R не может быть увеличено в значительное число раз, так как с увеличением L растет и ее сопротивление, поэтому L/R растет незначительно. Кроме того, с ростом частоты активное сопротивление потерь контура R начинает быстро возрастать. Таким образом, усиление определяется отношением крутизны S к емкости контура C. Для увеличения этого отношения необходимо увеличивать крутизну и уменьшать емкость контура C.

Очевидно, что минимальная емкость контура не может быть сделана меньше суммы входной и выходной емкостей лампы. В импульсных и широкополосных усилителях полоса усиливаемых частот также определяется добротностью лампы S/C. С одной стороны, усиление каскада равно $K=S\,R_{\text{a}}$, с другой стороны, максимальная полоса усиливаемых частот $\Delta f_{\text{макс}}$ ограничивается постоянной времени $\tau=C\,R_{\text{a}}$, где C — емкость, шунтирующая анодную нагрузку. Она равна сумме входной и выходной емкостей лампы. Так как

$$\Delta f_{\text{макс}} \approx \frac{1}{\tau} = \frac{1}{CR_{\text{a}}} ,$$

то

$$K\Delta f_{\text{макс}} \approx \frac{S}{C} , \tag{8}$$

т. е. зависит только от параметров лампы. Поэтому основное направление конструирования высокочастотных ламп — это повышение крутизны S и уменьшение междуэлектродных емкостей лампы C. У лучших современных ламп типа 6Ж1П, 6Ж11П, 6Ж22П S/C достигает величины 10 *Ггц*.

Проходная емкость лампы $C_{\text{пр}}$ сетка—анод определяет максимальный устойчивый коэффициент усиления каскада на данной частоте, так как через нее с анода на сетку осуществляется обратная связь. На некоторой частоте эта связь может стать положительной и достаточно большой, что приведет к самовозбуждению усилительного каскада. Максимально устойчивый коэффициент усиления резонансного каскада определяется выражением

$$K = K_0 \sqrt{\frac{S}{fC_{\text{пр}}}} . \tag{9}$$

Выражение показывает, что чем меньше проходная емкость лампы $C_{\text{пр}}$, тем на более высоких частотах может устойчиво работать

лампа. Триоды из-за большой проходной емкости мало пригодны для усиления высоких частот. В диапазоне ВЧ преимущественное применение находят пентоды, проходная емкость которых в 100—1 000 раз меньше, чем у триодов.

Уменьшение проходной емкости у пентодов достигается путем применения густой экранирующей сетки, в результате чего удается снизить проходную емкость до сотых и тысячных долей пикофарады. Но уменьшение проницаемости экранирующей сетки приводит одновременно к увеличению перехвата электронов, т. е. к увеличению тока экранирующей сетки. Это влечет за собой увеличение шумов лампы, что отчасти лимитирует применение пентодов на УКВ и СВЧ диапазонах.

Кроме того, уменьшение проницаемости экранирующей сетки ведет к сдвигу анодно-сеточных характеристик лампы вправо. По этой причине лампы с малой проходной емкостью (с густой экранирующей сеткой) пригодны в основном для работы с малыми сигналами при неискаженном усилении. Лампы, предназначенные для работы на больших сигналах, особенно выходные пентоды, должны иметь значительную левую характеристику, что заставляет увеличивать проницаемость экранирующей сетки, а тем самым и проходную емкость. Кроме того, в мощных выходных лампах необходимо всячески уменьшать ток экранирующей сетки для уменьшения мощности, рассеиваемой на экранирующей сетке. Это достигается также путем применения редкой экранирующей сетки.

Влияние индуктивностей вводов, которые также непосредственно подключаются к контурам, начинает сказываться на частотах в несколько сот мегагерц. С целью уменьшения индуктивностей вводов применяют несколько выводов, соединенных в параллель, а также дисковые выводы.

Время пролета электронов в лампе начинает сказываться на частотах около 1 000 *Мгц*. Основной метод уменьшения времени пролета — это уменьшение междуэлектронных расстояний, особенно расстояния сетка—катод. Эти особенности усиления СВЧ привели к созданию металлокерамических ламп с дисковыми выводами типа 6С5Д, 6С9Д, 6С36К, которые могут работать в схеме с общей сеткой на частотах до нескольких тысяч мегагерц.

Шумовые характеристики ламп

Шумы являются одной из важнейших характеристик ламп, так как они определяют чувствительность приемно-усилительных устройств. Различают несколько источников шума в лампе: дробовый шум, шум сеточного тока и шум мерцания.

Дробовый шум обусловлен дискретностью заряда и статистическим характером вылета электронов из катода.

В реальных условиях сеточный ток мал по сравнению с анодным током, но, проходя по сопротивлению в цепи сетки, он создает напряжение шумов, которое затем усиливается лампой. В результате шум сеточного тока может быть сравним с дробовым шумом анодного тока и даже превосходить его.

Шум мерцания обусловлен беспорядочным изменением эмиссии отдельных участков оксидного катода, а также флуктуациями сопротивления эмиттерного слоя катода. Шум мерцания имеет превалиру-

ющее значение в низкочастотных усилителях и особенно в усилителях постоянного тока.

Дробовые шумы анодного и сеточного тока имеют преимущественное значение в высокочастотных усилителях, поэтому для построения особо низкошумящих схем прибегают к специальному отбору ламп, как по крутизне, так и по сеточному току.

Для оценки шумовых свойств лампы в справочнике приводится величина, эквивалентная сопротивлению шумов $R_ш = 2{,}5/S$.

Шумы пентодов всегда больше чем у триодов, так как в этом случае добавляются еще шумы перераспределения, обусловленные статистическим *характером перехвата электронов* экранирующей сеткой. Поэтому в малошумящих усилителях наиболее часто применяются триоды типа 6С3П, 6С4П, 6С15П, 6С28Б, 6Н23П, а также пентод 6Ж1П в триодном включении.

Частотно-преобразовательные параметры ламп

Основная характеристика лампы, работающей в режиме преобразования и смешения частот — крутизна преобразования $S_{пр}$.

При построении преобразовательных каскадов всегда желательно использовать лампы с наибольшей крутизной преобразования, осо*бенно в приемных* устройствах, в которых нет усиления по высокой частоте.

Для приближенной оценки крутизны преобразования можно применять соотношение $S_{пр} \approx \frac{1}{4} S$.

Для преобразования частот в диапазоне длинных, средних и коротких волн выпускаются специальные многосеточные и комбинированные лампы.

Многосеточные частотно-преобразовательные лампы обладают относительно большой крутизной преобразования.

При работе на ультравысоких частотах многосеточные преобразователи не применяются из-за большого уровня внутриламповых шумов, главными из которых являются дробовые шумы анодного тока, усиленные шумами перераспределения тока между большим числом электродов лампы. В диапазоне УКВ преимущественное применение находят пентоды, например 6Ф1П, 6Ж1П, 6Ж2П, 6Ж10Б, и 6К4П, а также триоды типа *6Н3П, 6Н14П, 6Н15П*, 6С2П, 6С3П, 6С4П и др.

Необходимо заметить, что пентодные и триодные односеточные преобразователи все больше начинают применяться не только в УКВ диапазоне, но и в более низкочастотных диапазонах (сред*них, коротких), где их применение* позволяет получить более высокое качество преобразования.

В СВЧ диапазоне применяются в основном односеточные триодные смесители с дисковыми выводами типа 6С5Д, 6С9Д, 6С17К и др., а также диоды с дисковыми выводами типа 2Д1С, 6Д4Ж и др.

2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ ИОННЫХ ПРИБОРОВ

Все ионные приборы можно разделить на две большие группы: приборы с горячим и холодным катодом. К приборам с горячим катодом относятся газотроны и тиратроны с *подогревным катодом*

(газотроны здесь не рассматриваются). К ионным приборам с холодным катодом относятся: неоновые лампочки, газовые стабилитроны, лампы цифровой индикации и тиратроны с холодным катодом.

Основными характеристиками этих приборов являются: напряжение зажигания $U_{заж}$, напряжение горения $U_{гор}$, максимальный ток, время деионизации $\tau_д$. Вольт-амперная характеристика двухэлектродных ламп с холодным катодом имеет несколько характерных участков *I, II, III, IV* (рис. 3). На участке *I*, когда напряжение меньше напряжения зажигания, ток через прибор обусловлен

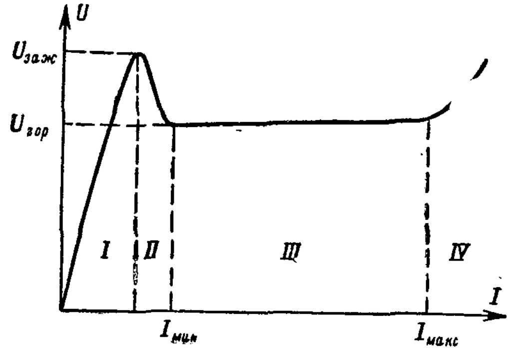


Рис. 3

движением свободных зарядов, которые в незначительном количестве всегда содержатся в газе.

Как только напряжение на приборе повысится настолько, что энергия свободных зарядов, которую они успевают получить до своего соударения с нейтральной молекулой газа, станет больше энергии ионизации данного газа, наступает так называемый тлеющий разряд (участок *III*). Падение напряжения на приборе становится равным $U_{гор}$ и почти не меняется с изменением тока, текущего через прибор. Напряжение горения $U_{гор}$ всегда меньше напряжения зажигания, так как после начала разряда в приборе образуется большое количество пар ионов, способствующих поддержанию тлеющего разряда. Между участками *I* и *III* имеется участок *II*, который интересен тем, что сопротивление прибора на этом участке отрицательно. (Это свойство при желании можно использовать для создания генератора незатухающих колебаний.) Дальнейшее повышение напряжения на приборе приводит к лавинной ионизации, когда одна заряженная частица вызывает ионизацию нескольких молекул, которые в свою очередь также производят многократную ионизацию (участок *IV*). Из физической картины газового разряда ясно, что напряжение горения не может быть меньше потенциала ионизации газа, величина которого для различных газов лежит в пределах от 25 до 40 *в*. Кроме того, величина $U_{гор}$ зависит от длины свободного пробега электронов и ионов в газе. Если длина свободного пробега равна или больше половины расстояния между электродами, то в таком приборе невозможен тлеющий разряд, так

как нет соударения между движущимися зарядами и нейтральными молекулами, т. е. нет процесса образования свободных зарядов. Поэтому все ионные приборы конструируются так, чтобы длина свободного пробега зарядов в них была бы по крайней мере меньше, чем половина расстояния между электродами. Иными словами, напряжение горения $U_{гор}$ не может быть меньше удвоенной *величины* потенциала ионизации, т. е. величины порядка 50—80 *в*. Область тлеющего разряда *III* и величина горизонтального участка $\Delta I = I_{макс} - I_{мин}$ зависит от площади катода.

Кроме перечисленных характеристик, весьма важными являются также *и временные характеристики приборов тлеющего разряда*.

На рис. 4 показана временная зависимость плотности заряда в приборе при подаче на него импульса напряжения. Здесь можно выделить три области. Область *I* характеризует запаздывание образования разряда в газе, так как необходимо некоторое время, чтобы произошла ионизация достаточного количества молекул газа. Область *II* — область установившегося разряда. Область *III* — область деионизации. Она обусловлена тем, что после снятия напряжения процесс рекомбинации ионов не может происходить мгновенно и идет с конечной скоростью. Время деионизации зависит от многих причин и лежит в пределах от нескольких микросекунд до нескольких миллисекунд. Чем меньше *время деионизации, тем более* высокочастотным является прибор. Газоразрядные стабилитроны широко используются в источниках питания как для непосредственной стабилизации напряжения, так и для создания опорного напряжения в электронных стабилизаторах.

Стабилитроны находят применение при построении различных релаксационных генераторов и реле времени, а также при создании генераторов шумового напряжения, так как стабилитроны ввиду статического характера газового разряда развивают шумовое напряжение порядка 3—5 *мв*.

Неоновые лампочки служат прежде всего для индикации постоянных и переменных низкочастотных и высокочастотных напряжений. Основное их достоинство — малая потребляемая мощность. Как и стабилитроны, они могут работать в схемах релаксационных генераторов и реле времени.

Газоразрядные приборы с холодным катодом имеют малые габариты и малую потребляемую мощность, благодаря этому *они* удобны для применения в различных маломощных схемах автоматики и маломощных импульсных схемах.

В трехэлектродных лампах с холодным катодом (тиратронах) между основным анодом и катодом помещается пусковой электрод. *Это дает возможность управлять моментом зажигания тиратрона* и, кроме того, так как величина тока разряда промежутка управляющий электрод—катод значительно больше, чем ток, вызываемый внешними условиями, то $U_{заж}$ будет мало зависеть от этих внешних условий. Техника производства тиратронов с холодным катодом непрерывно развивается, и уже сейчас они могут работать с микросекундными импульсами.

Лампы цифровой индикации в одном газонаполненном баллоне наряду с анодом содержат десять катодов, выполненных в форме арабских цифр. При подаче напряжения зажигания на один из катодов между ним и анодом устанавливается тлеющий разряд, форма которого повторяет форму *катода, т. е. соответствующую*

цифру, хорошо видную через стеклянный баллон. Лампы цифровой индикации сейчас широко применяются в автоматике, счетной технике и особенно в цифровых измерительных приборах (цифровых вольтметрах, автоматических мостах и др.).

Газоразрядные коммутаторы и декатроны находят применение в счетной технике для запоминания и пересчета импульсов. Принцип действия этих приборов основан на том, что возникновение

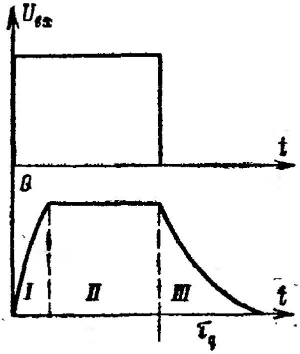


Рис. 4

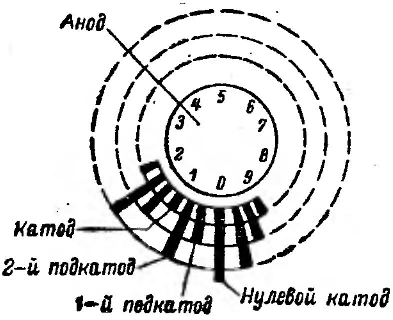


Рис. 5

газового разряда в промежутке между двумя электродами зависит от того, в каком состоянии находится газ в близлежащем пространстве между другими электродами.

Схематическая конструкция декатрона изображена на рис. 5. Декатрон содержит в газонаполненном баллоне анод и три катодных кольца: основной катод и два подкатода. Каждое кольцо имеет десять штырьков, находящихся на равном расстоянии друг от друга. В данный момент разряд может происходить только в пространстве одного из этих штырьков, так как напряжение горения $U_{гор} < U_{заж}$ и поэтому в любом другом промежутке разряд уже не может возникнуть. На рис. 6 показана принципиальная схема включения декатрона.

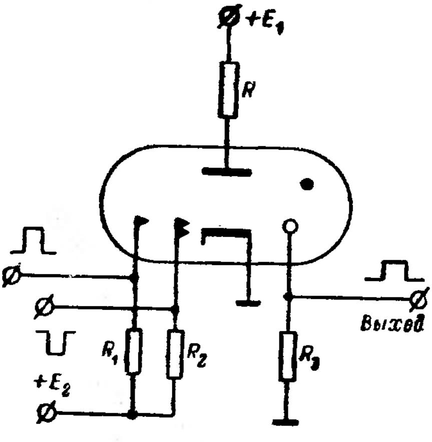


Рис. 6

На анод декатрона через ограничительное сопротивление подается положительное напряжение $E_а$. На подкатоды также подается

напряжение смещения $E_{см}$, которое ставит их в худшие *условия* зажигания по сравнению с основными катодами.

На подкатоды подаются поджигающие импульсы. Первый поджигающий импульс переводит разряд с ближайшего катода на близлежащий подкатод, так как вблизи светящегося штырька основного катода *имеется повышенная концентрация ионов.*

Второй поджигающий импульс переносит разряд на штырек второго подкатода, который расположен рядом с ранее горящим первым подкатодом. После окончания второго поджигающего импульса разряд переходит на штырек близлежащего основного катода. Затем весь цикл переноса разряда повторяется. После десяти импульсов на выходе декатрона появляется выходной импульс, который служит для запуска дальнейшей пересчетной схемы или идет на управление.

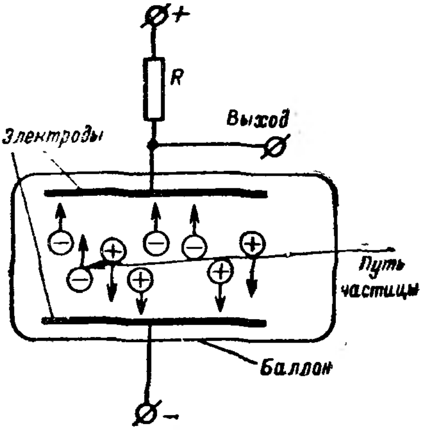


Рис. 7

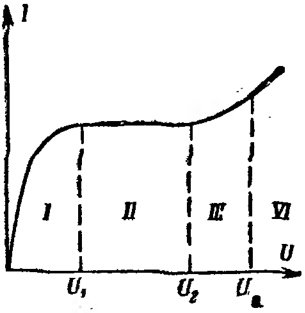


Рис. 8

Счетчики ядерных излучений СИ относятся также к газоразрядным приборам с *холодным катодом. Схема устройства счетчиков* излучений показана на рис. 7. Если в газонаполненное пространство между двумя электродами попадает ядерная частица, то на пути своего движения она производит ионизацию молекул газа. Количество ионов, образуемых одной частицей, пропорционально ее энергии. *Образовавшиеся ионы под действием* электрического поля собираются на электроды, образуя выходной сигнал. На рис. 8 изображена вольт-амперная характеристика счетчика, снятая при регистрации частиц определенной энергии. Можно выделить три характерных области работы газонаполненных счетчиков. Область *I* — это область, когда не все образующиеся заряды успевают собираться на электродах, а некоторая часть их успевает рекомбинировать. *Область II* — это область, когда все заряды успевают собраться на электродах. Повышение напряжения в этой области, очевидно, не может вызвать увеличение тока. Эта область называется счетным плато и является важной характеристикой счетчика. Когда счетчик *работает в этой области, то он называется ионизационной* камерой.

Область *III* — область пропорционального усиления первичного образовавшегося заряда (пропорциональный счетчик). При дальнейшем повышении напряжения на счетчике любая частица, попадающая в счетчик, вызывает лавинное образование заряда, пробой в счетчике. Эта область IV называется областью Гейгера.

Счетчики излучений широко применяются не только непосредственно в физике и в химии, но и в экспериментальной медицине, промышленности и в геологоразведке.

Из газоразрядных приборов с горячим катодом в справочнике помещены только маломощные тиратроны, которые широко применяются в схемах автоматики, в выходных устройствах следящих систем и в маломощных управляемых выпрямителях.

3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

Фотоэлементы и фотоэлектронные умножители нашли широкое применение в автоматике, в измерительной технике, в астрономии и физике при спектрометрии различного рода излучений.

На вольт-амперной характеристике фотоэлемента (рис. 9) можно различить три характерные области работы. При малых напряжениях $U<U_{мин}$ не все фотоэлектроны доходят до анода, часть из них снова возвращается на фотокатод (область *I*). С повышением напряжения все большая и большая часть фотоэлектронов успевает собираться на аноде и, наконец, при $U \geqslant U_{мин}$ все фотоэлектроны доходят до анода и дальнейшее повышение напряжения не может привести к росту тока. Наступает насыщение (область *II*). При больших напряжениях на фотоэлементе $U>U_{макс}$ фотоэлектроны и другие свободные заряды могут приобрести на длине свободного пробега настолько большую энергию, что вызовут лавинную ионизацию и соответственно пробой фотоэлемента (область *III*). Рабочей областью фотоэлементов является область насыщения.

Другими важными характеристиками фотоэлементов является область спектральной чувствительности, которая определяется материалом фотокатода и интегральная чувствительность, определяемая как отношение фототока на участке насыщения к световому потоку от источника света с определенным спектральным составом (лампа накаливания с цветовой температурой 2 854° К).

Интегральная чувствительность фотоэлементов лежит в пределах от 10—100 *мка* на люмен. Низкая чувствительность фотоэлементов лимитирует области их применения, так как они могут использоваться только с очень чувствительными усилителями.

Дальнейшее развитие фотоэлектронной техники привело к созданию более чувствительных приборов — фотоэлектронных умножителей. От обычного фотоэлемента фотоумножитель отличается наличием дополнительного электрода — динода (рис. 10).

Конструкция ФЭУ такова, что фотоэлектроны, ускоряясь полем динода, выбивают из него вторичные электроны, которые затем собираются на более положительном аноде. В таком простейшем умножителе усиление фототока равно коэффициенту вторичной эмиссии, т. е. несколько единиц. Современные ФЭУ содержат, как правило, несколько динодов (до двадцати), *соответственно коэффициент усиления* фототока у них может доходить до величины σ^n, где n — число динодов. Так, при $\sigma=2$ и $n=10$ — усиление составит $2^{10}=1\,024$. Благодаря большому коэффициенту усиления чувствительность

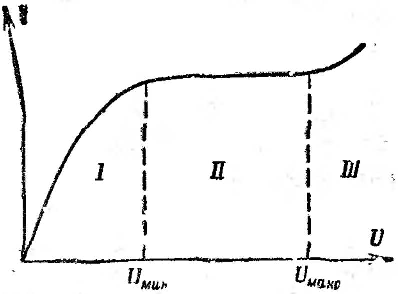


Рис. 9

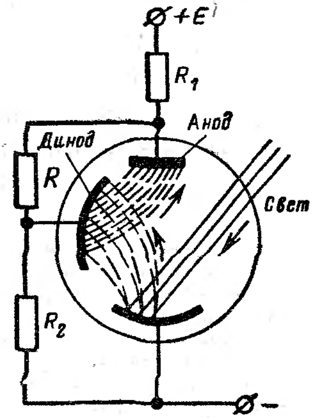


Рис. 10

современных ФЭУ *может доходить до 1 000 а/л* (ампер на люмен).

Не менее важными характеристиками ФЭУ являются темновой ток и максимальный ток на выходе. Темновой ток в ФЭУ обусловливается влиянием ионов и электронов остаточного газа, которые *могут непосредственно умножаться динодной* системой и, кроме того, могут возбуждать свечение атомов материала ФЭУ. Это свечение, попадая на фотокатод, вызывает фотоэлектронный ток. Есть еще много причин, которые содействуют появлению темнового тока на выходе ФЭУ при отсутствии внешнего светового потока. Темновой ток определяет нижнюю границу чувствительности прибора.

Максимальный ток на выходе ФЭУ не может быть сколь угодно большим, так как большой ток может привести к разрушению динодов. Он определяет нагрузочную способность ФЭУ, а также максимальную величину светового потока, которую можно регистрировать *данным ФЭУ. Нащей промышленностью выпущены ФЭУ, обладающие* хорошими электрическими характеристиками: большой чувствительностью, линейностью, малым темновым током, малыми шумами, малым разрешающим временем, позволяющим с высокой точностью (до 10^{-9} *сек*) фиксировать момент появления световсго импульса.

4. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫХ ПРИБОРОВ

Развитие современной техники немыслимо без электронно-лучевых трубок, как-то: осциллографических, телевизионных приемно-передающих, электронно-оптических преобразователей и др.

В настоящем справочнике помещены наиболее важные характеристики и цоколевка осциллографических трубок, кинескопов, а также данные некоторых передающих телевизионных трубок.

Для осциллографических трубок наиболее важными характеристиками являются: напряжение анодов, тип фокусировки и фокусирующее напряжение, размер экрана, цвет свечения экрана, длительность послесвечения, тип и чувствительность отклоняющей системы.

Наиболее многочисленная группа трубок предназначена для осциллографирования средних и высоких частот. Они характеризуются обычной отклоняющей системой в виде пластин и средним временем послесвечения экрана.

Для осциллографирования медленно меняющихся процессов в инфранизкочастотной аппаратуре, а также в аналоговых вычислительных устройствах выпускаются специальные трубки с длительным и очень длительным послесвечением. Отклоняющая система в этих трубках часто делается магнитной, что упрощает и удешевляет сами трубки.

Осциллографирование сверхвысоких частот также имеет свои особенности. Большая графическая скорость электронного луча на экране трубки при осциллографировании колебаний СВЧ приводит к очень короткому времени взаимодействия луча с люминофором, что сильно снижает якрость свечения экрана. По этой причине экраны этих трубок делаются из материалов с очень малым временем послесвечения, которые характеризуются большой световой отдачей.

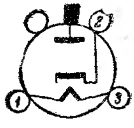
Отклоняющая система таких трубок также имеет некоторые особенности. В целях уменьшения емкости отклоняющих пластин и уменьшения индуктивностей их вводов увеличивают расстояние между пластинами и их выводы делают непосредственно в стекло колбы наиболее кратчайшим путем.

Эти меры позволяют получить полосу пропускания отклоняющей системы порядка 150—200 *Мгц*.

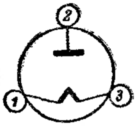
При переходе к более высоким частотам применяют отклоняющие системы с распределенными параметрами в виде двухпроводных линий передач (см. трубки типа 10Л0101М, 13Л0101М), линий коаксиального типа, а также отклоняющие системы типа бегущей волны, имеющие полосу пропускания до 15 000 *Мгц* (см. трубки типа 13Л0102М, 13Л0103М).

5. СПРАВОЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

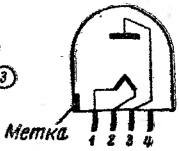
ДИОДЫ



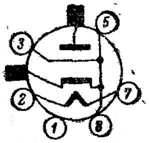
2Д1С



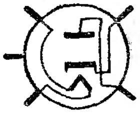
2Д2С



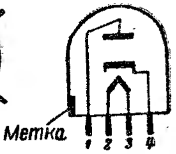
2Д3Б



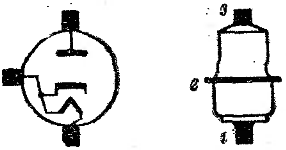
6Д3Д



6Д4Ж

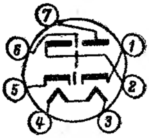


6Д6А

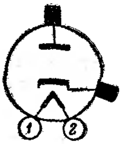


6Д8Д

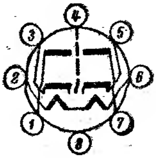
6Д10Д



6Х2П



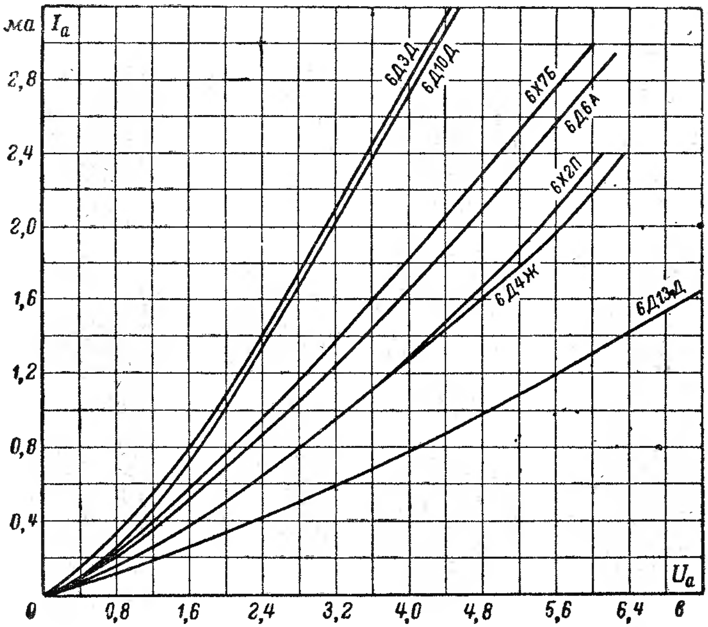
6Д13Д

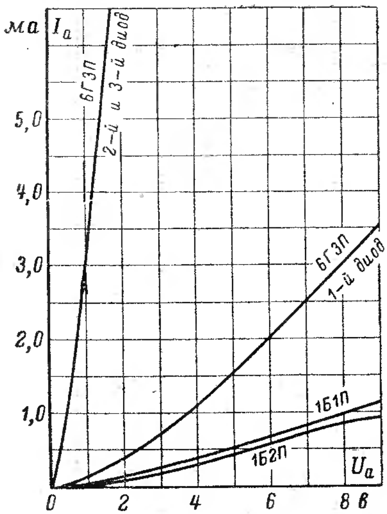


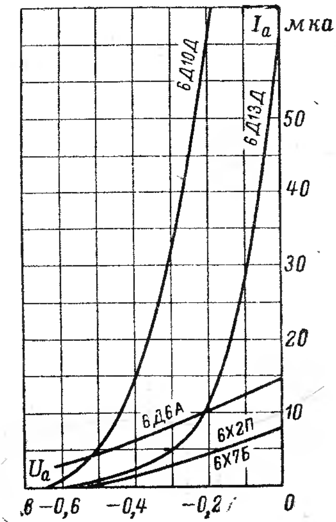
6Х7Б

Таблица 1

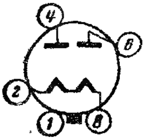
Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	$I_{к.н}$, *мка*	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{обр}$, *в*	$I_{выпр}$, *ма*	$I_{имп}$, *ма*	$C_{а.к}$, *пф*	$C_{к.н}$, *пф*
2Д1С	0,40	—	—	0,01	100	1,6	—	0,2	—
2Д2С	1,45	—	—	5,00	200	30,0	—	0,8	—
2Д3Б	0,11	—	—	—	—	5,0	—	2,4	—
6Д3Д	*0,77*	*90*	*50*	*0,5*	*200*	*27,0*	*150*	*2,8*	—
6Д4Ж	0,15	100	20	—	365	5,0	30	1,9	—
6Д6А	0,15	165	20	0,2	450	8,0	70	3,0	3,5
6Д8Д	0,45	—	—	1,0	450	3,5	—	—	—
6Д10Д	0,75	—	0,2	0,5	100	10,0	30	3,5	—
6Д13Д	*0,20*	*150*	*20*	*1,0*	*450*	*0,2*	4	0,8	4,0
6Х2П	0,30	350	10	0,5	450	10,0	70	3,8	4,0
6Х6С	0,30	360	5	0,2	465	8,8	60	3,3	—
6Х7Б	0,30	200	15	0,2	450	8,0	—	5,8	5,0

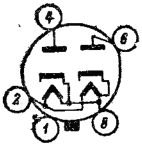

ма I_a
2,8
2,4
2,0
1,6
1,2
0,8
0,4
0
0,8
1,6
2,4
3,2
4,0
4,8
5,6
6,4
в
U_a
6Д3Д
6Д10Д
6Х7Б
6Д6А
6Х2П
6Д4Ж
6Д13Д

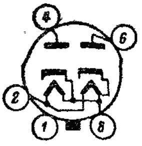

ма I_a
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0
2
4
6
8 в
U_a
6Г3П
2-й и 3-й диод
6Г3П
1-й диод
1Б1П
1Б2П

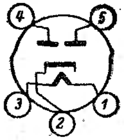

I_a мка
50
40
30
20
10
0
в −0,6
−0,4
−0,2
U_a
6Д10Д
6Д13Д
6Д6А
6Х2П
6Х7Б

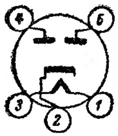
КЕНОТРОНЫ

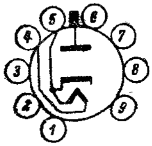

5Ц3С

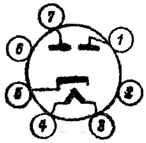

5Ц4М

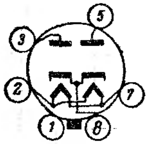

5Ц4С

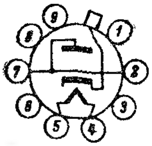

5Ц8С

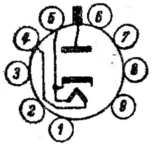

5Ц9С

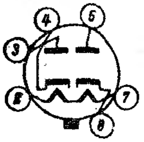

5Ц12П


6Ц4П


6Ц5С


6Ц10П


6Ц13П


6Ц15С

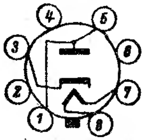
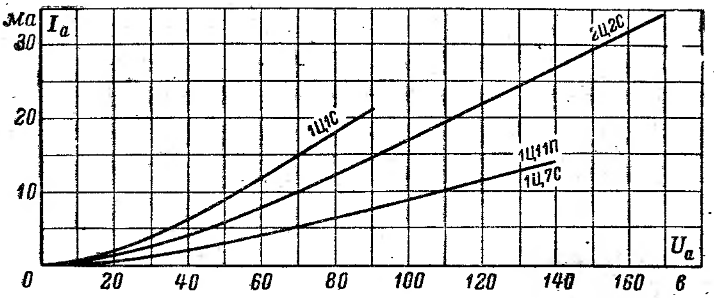
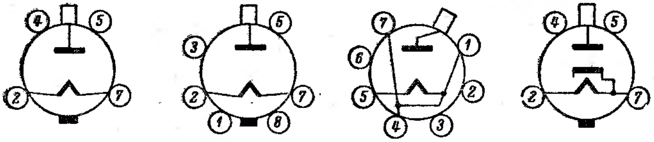

6Ц17С

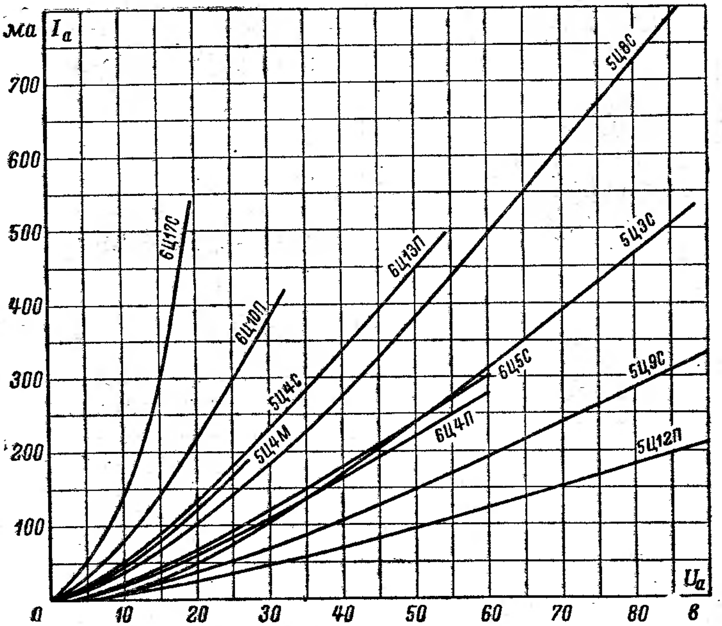
Таблица 2

Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{пер}$, *кв*	$U_{обр}$, *кв*	$I_{имп}$, *ма*	$I_{выпр}$, *ма*	$C_{а.к}$, *пф*
1Ц1С	0,18	—	0,5	—	16,0	5	0,5	1,0
1Ц7С	0,20	—	—	—	30,0	7	2,0	1,6
1Ц11П	0,20	—	—	—	20,0	2	0,3	1,0
2Ц2С	1,75	—	—	4,50	12,5	45	6,8	—
5Ц3С	3,00	—	—	—	1,7	750	125,0	—
5Ц4М	2,00	—	—	0,40	1,5	415	70	—
5Ц4С	2,00	—	—	0,50	1,3	375	62	—
5Ц8С	5,00	—	30	0,50	1,7	420	210	—
5Ц9С	3,00	—	12	0,50	1,7	600	100	—
5Ц12П	0,76	—	5	2,00	5,0	300	50	—
6Ц4П	0,60	300	3	0,35	1,0	300	37	—
6Ц5С	0,60	450	—	0,40	1,1	300	37	—
6Ц10П	1,00	750	—	—	4,5	450	120	—
6Ц13П	0,95	—	8	0,65	1,6	900	120	—
6Ц15С	1,43	450	—	0,35	1,35	375	62	—
6Ц17С	1,80	800	8	—	4,50	1 200	200	7,0

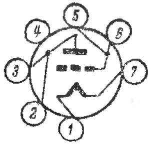




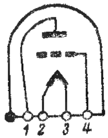
1Ц1С 1Ц7С 1Ц11П 2Ц2С



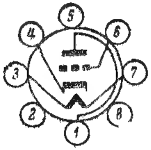
ТРИОДЫ



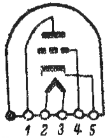
1С12П



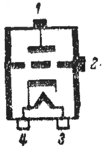
2С14Б



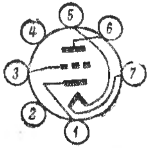
6С2Б



6С6Б, 6С26Б-К
6С7Б, 6С27Б-К



6С17К

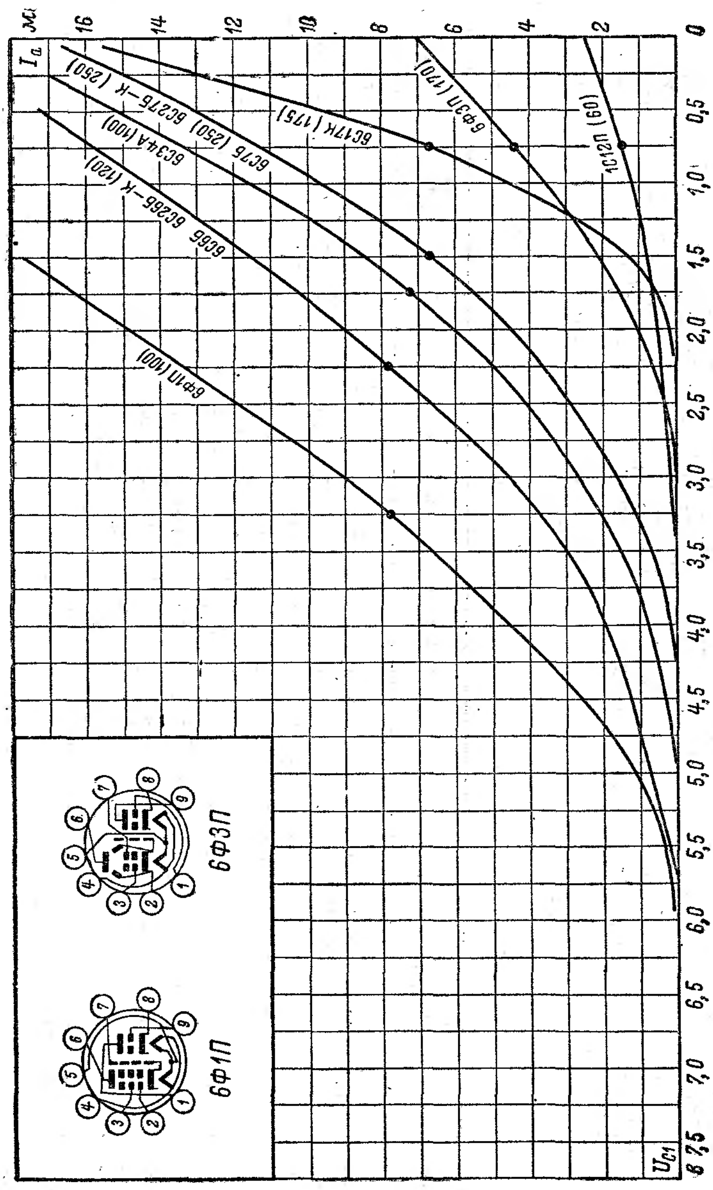


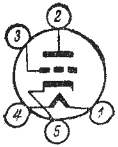
6С34А

Таблица 3

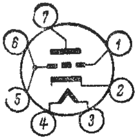
Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	S, *ма/в*	R_i, *ком*	μ	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	S/C 10^9 *гц*	$R_{ш}$, *ом*	$I_{с1}$, *мка*
1С12П	0,03	—	0,9	1,8	16	0,25	90	2,5	0,9	0,8	2,0	0,2	5 000	—
2С14Б	0,06	—	2,0	—	15	0,8	250	5,0	2,1	2,0	2,8	0,3	3 000	0,2
6С2Б	0,40	150	11,0	4,4	50	2,5	300	—	6,5	5,0	0,3	0,9	400	0,3
6С6Б	0,20	150	5,0	—	25	1,4	250	14	3,3	3,5	1,5	0,6	1 000	0,2
6С7Б	0,20	150	4,0	16,0	65	1,5	300	7,0	3,3	3,4	1,0	0,5	1 200	0,2
6С17К	0,32	—	12,0	10,0	125	2,0	200	10,0	3,5	0,02	1,5	2,4	400	—
6С26Б-К	0,20	150	5,9	4,1	25	1,4	350	14,0	3,3	3,5	1,4	0,6	800	0,2
6С27Б-К	0,20	150	4,2	15,2	70	1,5	350	7,0	3,3	3,4	1,0	0,5	1 100	0,2
6С34А	0,13	150	4,6	6,0	25	1,1	350	15,0	2,0	2,3	1,6	0,7	1 000	0,2
6Ф1П[1]	0,45	100	5,0	4,0	20	1,5	250	14,0	2,5	0,3	1,5	1,1	—	—
6Ф3П[1]	0,85	—	2,5	30,0	75	1,0	250	15,0	2,2	0,4	3,7	0,4	—	—

[1] Данные триодной части

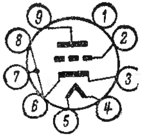

Ia мА
16
14
12
10
8
6
4
2
0
6С17К (175)
6Ф3П (170)
1С12П (60)
6С7Б (250) 6С27Б-К (250)
6С34А (100)
6С6Б 6С26Б-К (120)
6Ф1П (100)
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
4,5
5,0
5,5
6,0
6,5
7,0
7,5
8
Uc1
6Ф3П
6Ф1П



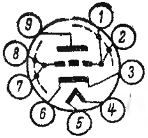
6С1Ж



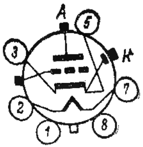
6С2П



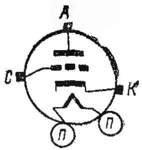
6С3П



6С4П



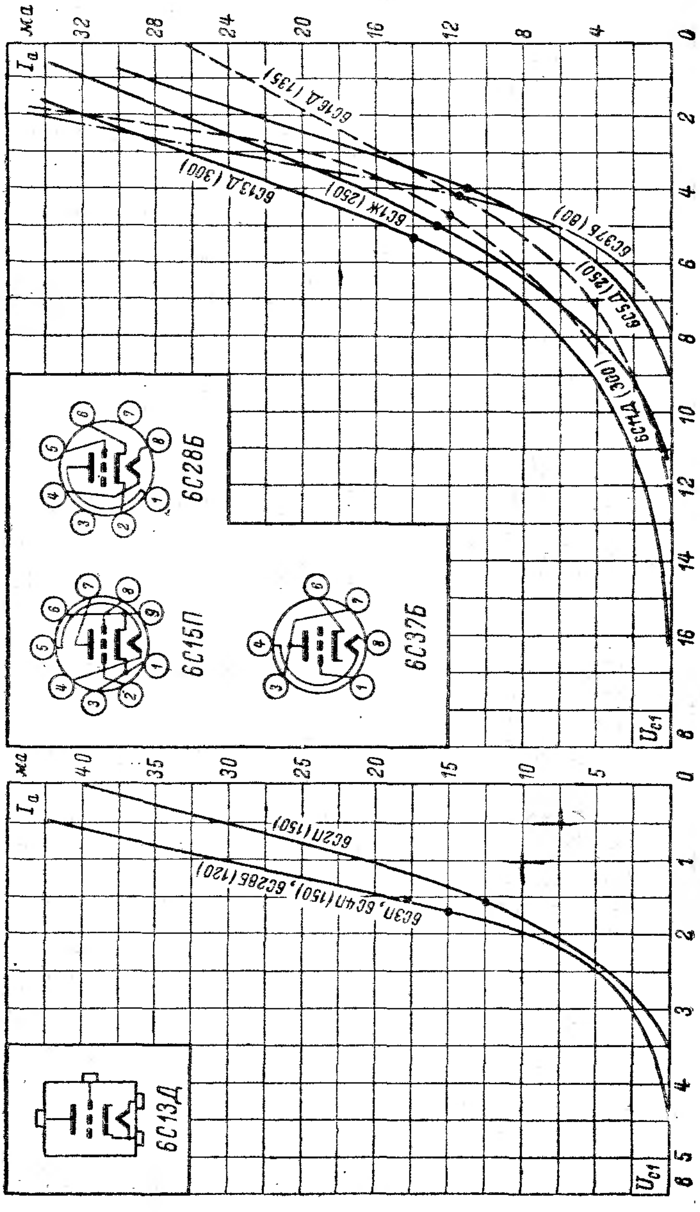
6С5Д



6С11Д, 6С16Д

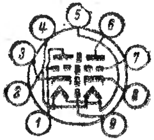
Таблица 4

Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	S, *ма/в*	R_i, *ком*	μ	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	S/C, 10^9 *гц*	$R_ш$, *ом*	$I_{с1}$, *мка*
6С1Ж	0,15	90	2,3	12,0	27	1,8	275	36	1,0	0,6	1,4	7,7	1 000	1,0
6С2П	0,4	100	1,1	4,1	48	3,0	160	35	5,3	4,2	0,2	1,1	400	0,4
6С3П	0,3	160	20	2,6	50	3,0	160	35	6,7	1,7	2,4	1,8	200	0,3
6С4П	0,3	160	20	2,6	50	3,0	160	35	11,0	3,7	0,2	1,5	200	0,3
6С5Д	0,78	100	5,0	8,0	40	6,5	300	40	2,4	0,05	1,4	1,3	500	1,0
6С11Д	0,17	—	6,0	3,0	18	3,6	200	40	2,8	4,0	1,7	0,7	400	0,5
6С13Д	0,78	—	5,2	32,0	6,2	9,0	350	35	2,7	0,03	1,4	1,3	500	1,0
6С16Д	0,19	50	6,0	2,8	16	3,6	170	35	2,5	0,1	1,8	1,4	500	1,0
6С15П	0,45	100	45	1,1	52	7,8	150	52	11,0	1,8	5,0	2,5	100	0,3
6С28Б	0,3	150	19	2,1	40	2,4	150	20	5,8	1,9	3,0	1,8	200	0,5
6С37Б	0,45	150	16	0,8	13	4,5	120	70	6,0	4,7	3,9	1,1	300	—

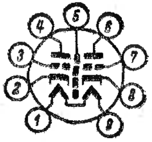


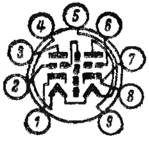
I_a
ма
32
28
24
20
16
12
8
4
0
2
4
6
8
10
12
14
16
в
U_{c1}
6С16Д (135)
6С13Д (300)
6С1Ж (250)
6С37Б (80)
6С5Д (250)
6С14Д (300)
6С28Б
6С45П
6С37Б
40
35
30
25
20
15
10
5
1
3
5
6С2П (150)
6С3П, 6С4П (150), 6С28Б (120)
6С13Д

ДВОЙНЫЕ ТРИОДЫ


6Н1П, 6Н5П 6Н23П

6Н2П, 6Н4П


6Н3П


6Н14П

6Н15П

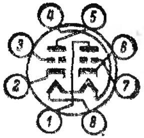
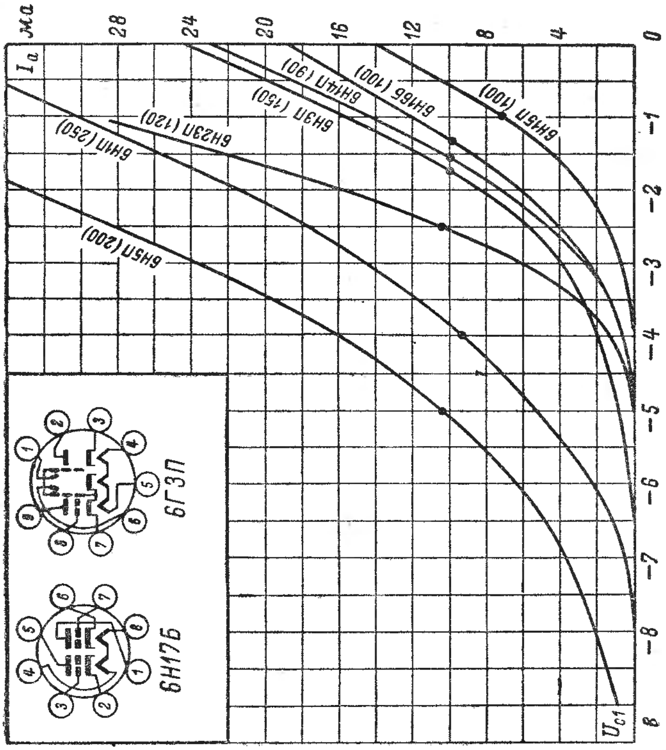
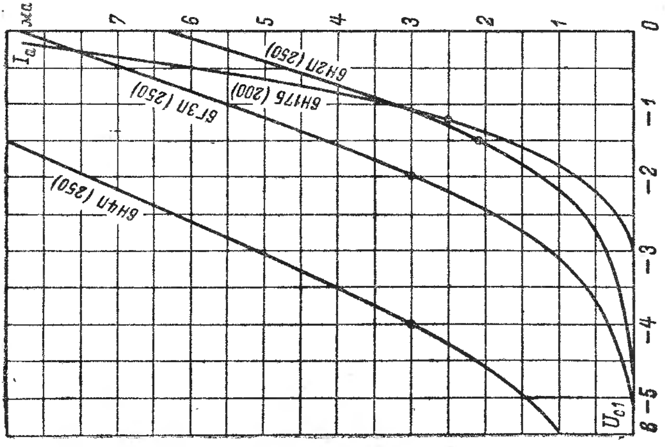

6Н16Б

Таблица 5

Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	*S*, *ма/в*	R_i, *ком*	μ	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	$C_{а.а}$, *пф*	*S/C*, 10^9 *гц*	$R_ш$, *ком*
6Н1П	0,60	250	4,5	8,0	35	2,2	300	25	3,1	2,0	2,2	0,20	0,60	0,7
6Н2П	0,35	100	2,1	42	100	1,0	300	10,0	2,3	3,1	0,8	0,15	0,34	1,5
6Н3П	0,35	150	6,0	6,0	40	1,8	300	18	2,7	1,6	1,6	0,13	1,00	0,5
6Н4П	0,30	200	1,8	23	40	1,5	300	8,0	1,6	1,5	1,6	0,10	0,38	1,7
6Н5П	0,60	250	4,2	6,5	27	2,2	300	25	3,0	1,7	2,3	0,20	0,60	0,8
6Н14П	0,35	250	7,0	3,2	25	1,5	180	40	4,7	1,0	2,8	0,02	0,82	0,5
6Н15П	0,45	100	5,6	6,8	40	1,6	330	60	2,0	0,5	1,4	—	0,40	0,6
6Н16Б	0,40	150	5,0	5,0	25	0,9	200	45	2,7	1,7	1,5	0,50	0,85	0,6
6Н17Б	0,40	150	4,0	20	75	0,9	250	9,0	3,2	1,7	1,6	0,50	0,62	0,8
6Н18Б	0,33	150	5,0	5,0	25	0,9	200	—	2,9	1,7	1,6	0,50	0,80	0,6
6Н23П	0,30	250	12,7	2,3	30	1,8	300	30	3,6	2,1	1,5	0,06	1,75	0,3
6Г3П	0,45	150	1,3	48	63	1,0	300	5,0	2,0	1,3	2,3	0,10	0,23	2,0


I_a
ма
28
24
20
16
12
8
4
0
−1
−2
−3
−4
−5
−6
−7
−8
U_{c1}
в
6Н15П (100)
6Н16Б (100)
6Н14П (90)
6Н3П (150)
6Н23П (120)
6Н1П (250)
6Н5П (200)
6Н17Б
6Г3П


I_a
ма
7
6
5
4
3
2
1
0
−1
−2
−3
−4
−5
U_{c1}
в
6Н2П (250)
6Н17Б (200)
6Г3П (250)
6Н4П (250)

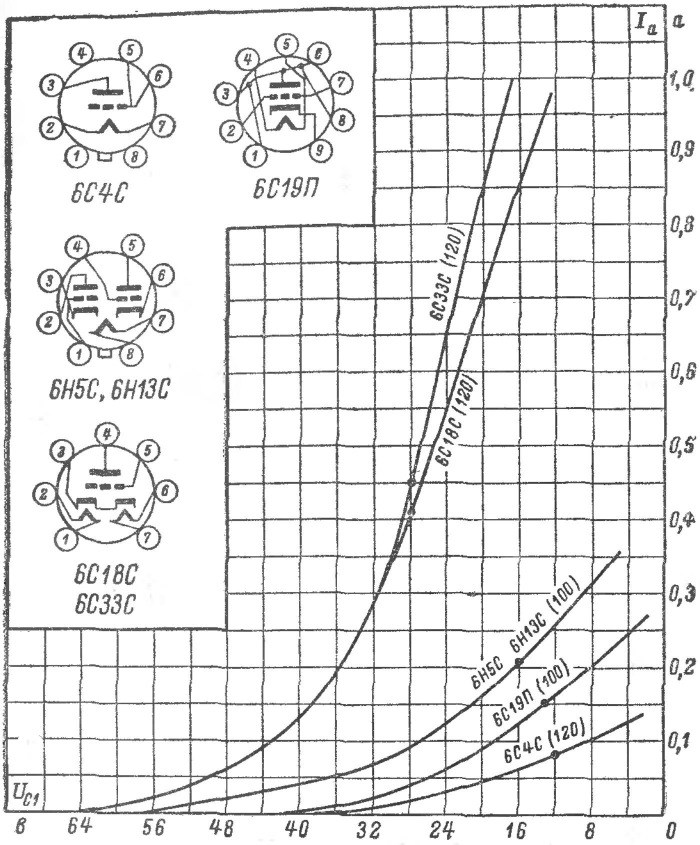
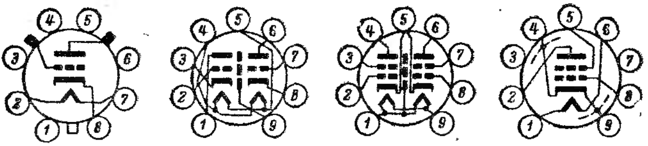


Таблица 6

Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	*S*, *ма/в*	R_i, *ом*	μ	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*
6Н5С	2,50	300	4,5	450	2,2	13,0	250	125
6Н13С	2,50	300	5,0	460	2,4	23,0	250	130
6С4С	1,00	—	5,4	800	4,2	15,0	360	140
6С18С	6,60	300	40,0	50	2	60,0	600	500
6С19П	1,00	250	7,5	500	4	11,0	500	140
6С33С	6,60	300	40,0	80	3,2	60,0	450	600

ИМПУЛЬСНЫЕ ТРИОДЫ



6С8С ($I_н$=0,3а) 6Н6П-И ($I_н$=0,35а) 6Н19П ($I_н$=0,65а) 6Э5П-И ($I_н$=0,7а)

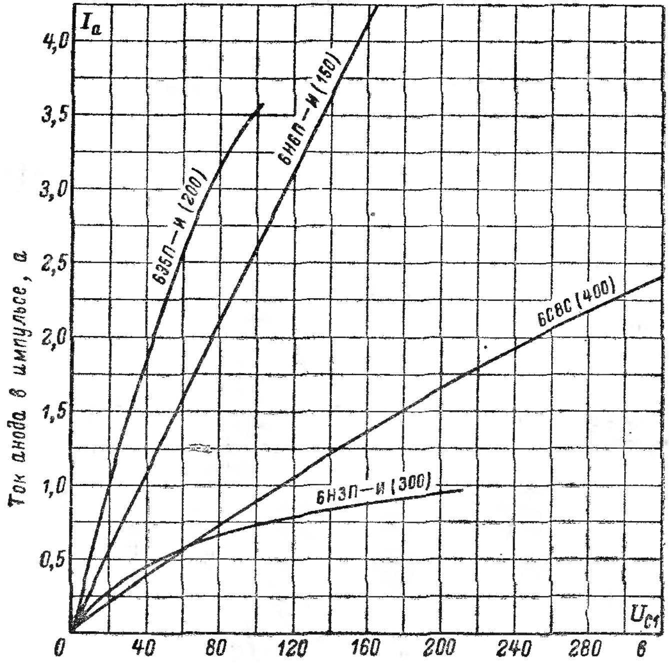


Таблица **7**

Тип	$U_{к.н}$, *в*	S, *ма/в*	μ	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$I^*_{к.макс}$, *а*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*
6С8С	100	3,0	20	3,6	500	0,50	2,2	0,7	3,4
6Н3П-И	—	6,0	35	1,8	300	1,10	2,5	1,4	1,6
6Н6П-И	200	11,0	20	4,8	450	3,50	4,4	1,9	3,7
6Н19П	—	14,0	—	2,0	250	—	3,8	1,2	3,4
6Э5П-И	150	24,0	—	3,0	300	9,00	15,0	2,5	0,08

* В импульсе. Длительность импульса 2 *мксек*.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПРОХОДНЫЕ ТРИОДЫ

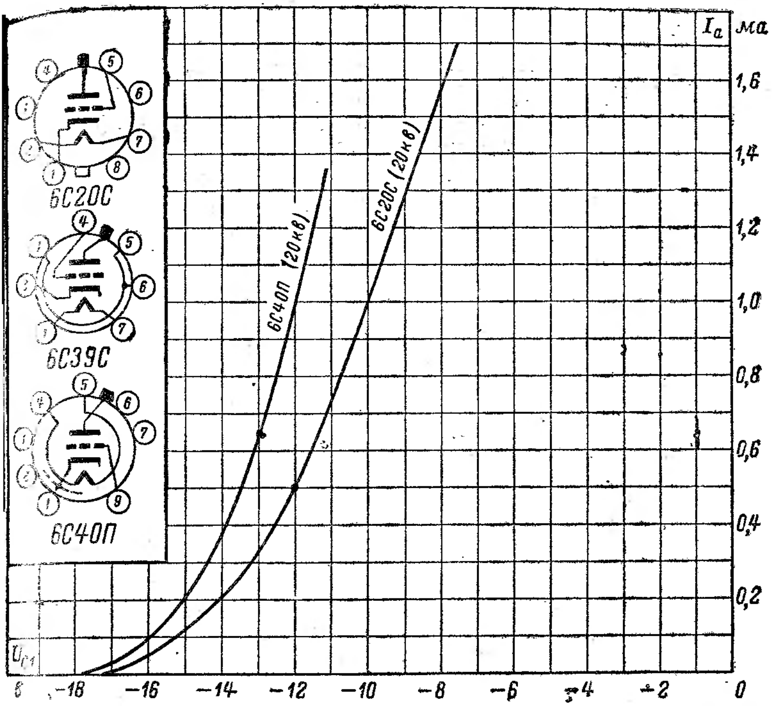


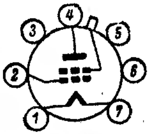
Таблица 8

Тип	6С20С	6С39С	6С40П
$I_н$, *ма*	200	200	170
$U_{к.н}$, *в*	225	225	—
S, *ма/в*	0,25	0,2	0,2
R_i, *мом*	10	2,5	5,0
μ —	2 500	500	1 000
$U_а$, *кв*	25	30	20
$U_с$, *в*	—9	—45	—14
$I_а$, *ма*	1,0	2,5	0,3
$P_{а.доп}$, *вт*	25	75	6
$U_{а.доп}$, *кв*	25	30	20
$U_{с.доп}$, *в*	—225	—225	—225
$I_{к.макс}$, *ма*	1,5	2,5	0,5
$C_{вк}$, *пф*	2,5	3,5	2,5
$C_{вых}$, *пф*	0,7	1,2	0,5
$C_{пр}$, *пф*	0,1	0,1	0,05

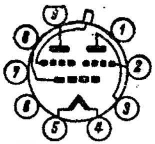
ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ

Таблица 9

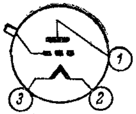
Тип	1Э1П	2Э2П	ЭМ4	ЭМ5	ЭМ6	ЭМ7
$I_н$, *ма*	46	55	24	115	75	18
$U_н$, *в*	1	2	1,3	3,15	4,5	1
S, *мка/в*	50	22	80	50	45	80
R_i, *ком*	26	65	35	22	—	20
μ	1,3	1,3	2,2	1,1	1,1	1,6
$U_а$, *в*	6	6	8	5	5,0	7
$I_а$, *мка*	100	45	300	85	75	200
U_{c1}, *в*	4	4	1,7	4	3,6	2
I_{c1}, *мка*	400	750	—	450	425	—
U_{c2}, *в*	3	3	3	3	3	—
I_{c2}, 10^{-14} *а*	7	8	7	0,5	0,5	5



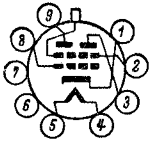
131П



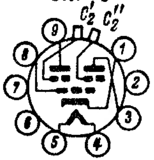
232П



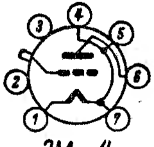
ЭМ-7



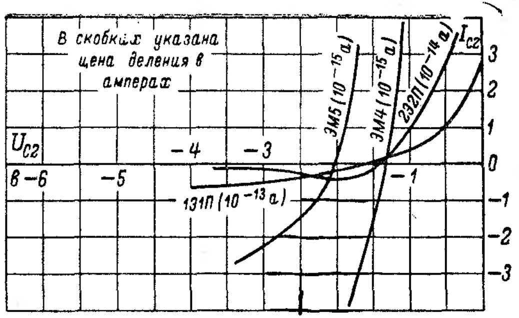
ЭМ-6

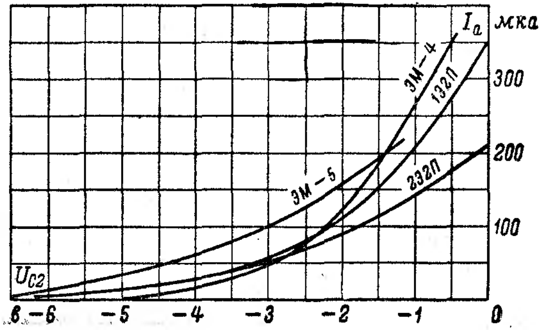


ЭМ-5

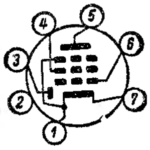


ЭМ-4

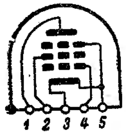




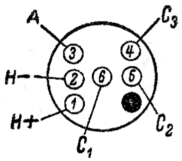
ПЕНТОДЫ



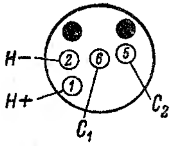
1Б1П, 1Б2П



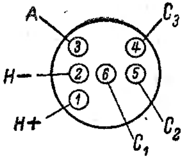
06Ж6Б



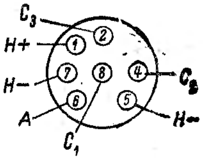
1Ж17Б



1Ж18Б



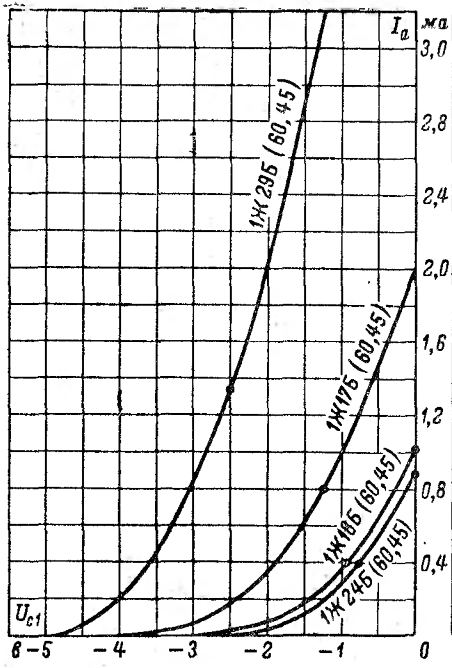
1Ж24Б



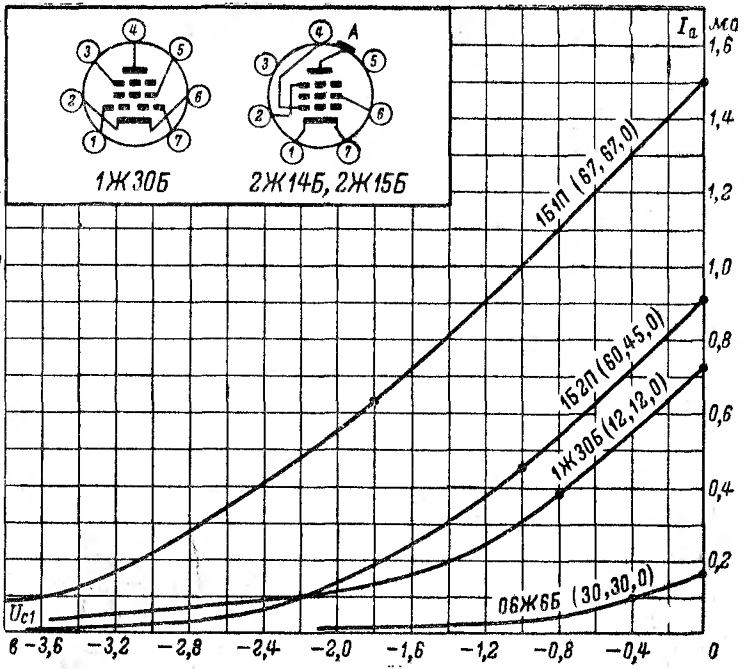
1Ж29Б

Таблица 10

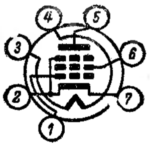
Тип	$I_н$, *ма*	S, *ма/в*	R_i, *ком*	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$U_{с2доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	S/C, 10^9 *гц*	$R_ш$, *ком*	$I_{с2}$, *ма*
06Ж6Б	20	0,11	0,9	0,008	35	—	0,35	3,0	5,0	0,30	0,01	—	0,1
06П2Б	30	0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03
1Б1П	60	0,65	—	—	100	75	4,00	—	—	—	—	—	0,35
1Б2П	30	0,55	1,0	0,18	90	75	2,00	1,85	2,1	0,27	0,12	—	0,18
1Ж17Б	60	1,00	—	0,50	90	60	5,00	3,70	2,7	0,005	0,15	6,0	0,25
1Ж18Б	21	0,70	—	0,30	90	60	3,00	3,70	2,7	0,005	0,15	6,0	0,15
1Ж24Б	13	0,90	—	—	120	90	1,40	3,60	2,9	0,008	0,14	6,0	0,10
1Ж29Б	60	2,50	—	1,20	150	120	8,00	5,00	3,0	0,005	0,31	7,0	0,50
1Ж30Б	13	0,60	—	—	20	20	1,50	8,50	3,5	0,015	0,05	13,0	0,15
2Ж14Б	30	1,25	—	0,50	90	90	5,0	4,50	6,0	0,015	0,12	—	0,80
2Ж15Б	14	0,70	—	0,15	90	60	3,0	4,00	5,0	0,015	0,08	—	0,70



I_a ма
3,0
2,8
2,4
2,0
1,6
1,2
0,8
0,4
1Ж29Б (60, 45)
1Ж17Б (60,45)
1Ж18Б (60,45)
1Ж24Б (60,45)
U_{c1}
в −5
−4
−3
−2
−1
0

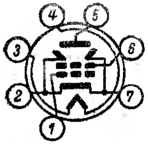


1Ж30Б
2Ж14Б, 2Ж15Б
A
I_a ма
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
1Б1П (67, 67,0)
1Б2П (60,45,0)
1Ж30Б (12,12,0)
06Ж6Б (30,30,0)
U_{c1}
в −3,6
−3,2
−2,8
−2,4
−2,0
−1,6
−1,2
−0,8
−0,4
0

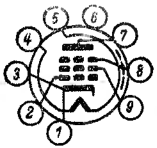


6Ж1П, 6Ж4П

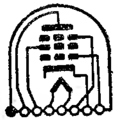
6Ж2П



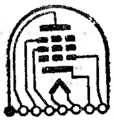
6Ж3П



6Ж10П



6Ж1Б, 6Ж31Б

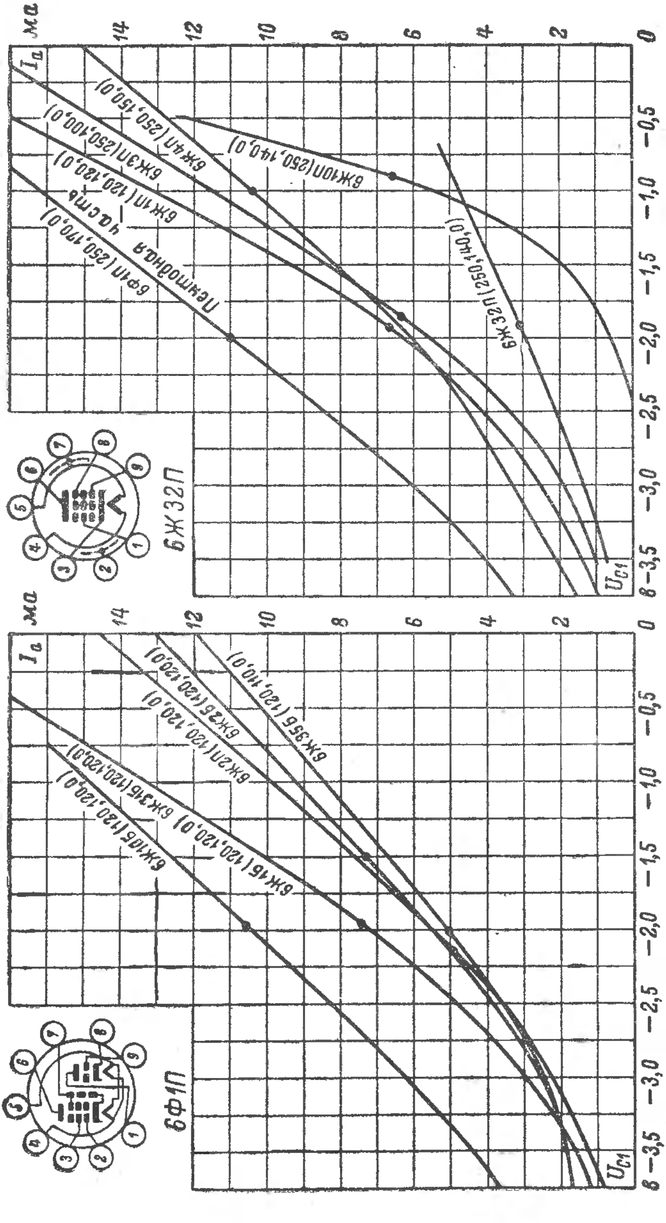


6Ж2Б, 6Ж10Б
6Ж35Б

Таблица 11

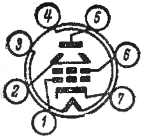
Тип	$I_н$, *ма*	$U_{к.н}$, *в*	S, *ма/в*	R_i, *мом*	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$U_{с2доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$I_{с2}$, *ма*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	S/C 10^9 *гц*	$R_ш$, *ком*
6Ж1Б	200	150	4,8	—	1,2	250	150	14	3,5	4,8	3,8	0,03	2,9	4,0
6Ж1П	170	120	5,2	1,0	1,8	200	150	20	3,0	4,0	2,3	0,04	3,5	0,3
6Ж2Б	200	150	3,2	—	0,9	150	150	14	6,0	4,9	4,1	0,03	1,9	7,0
6Ж2П	170	120	6,2	—	1,8	200	150	3,5	5,0	3,5	3,0	0,04	2,5	—
6Ж3П	300	100	5,0	0,8	2,5	330	170	25	2,0	6,5	1,4	0,03	3,1	2,0
6Ж4П	300	90	5,7	0,9	3,5	300	150	20	4,5	6,3	6,3	0,004	2,7	4,5
6Ж10Б	250	150	5,0	—	2,1	150	125	28	9,0	6,5	4,5	0,05	2,6	—
6Ж10П	300	150	9,5	0,1	3,0	350	150	35	5,5	8,5	4,1	0,02	4,6	5,5
6Ж31Б	200	150	5,0	—	1,3	150	125	14	3,5	4,8	3,8	0,03	9,0	1,8
6Ж32П	200	100	1,8	3,5	1,0	300	200	6	1,0	4,0	5,5	0,05	1,0	1,0
6Ж35Б	120	150	3,1	—	0,9	150	125	15	6,5	4,6	3,5	0,03	1,9	—
6Ф1П*	430	—	6,2	—	2,5	250	170	14	4,0	5,5	3,4	0,03	—	1,5

* Характеристика пентода.

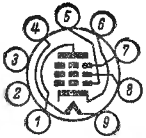


Iа ма
Uс1 в
6Ж4П (250, 150, 0)
6Ж3П (250, 100, 0)
6Ж1П (120, 120, 0)
6Ф1П (250, 170, 0)
Пентодная часть
6Ж10П (250, 140, 0)
6Ж32П (250, 140, 0)
6Ж32П
6Ж35Б (120, 110, 0)
6Ж2Б (120, 120, 0)
6Ж2П (120, 120, 0)
6Ж1Б (120, 120, 0) 6Ж31Б (120, 120, 0)
6Ж10Б (130, 120, 0)
6Ф1П

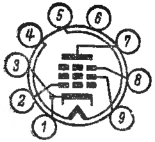
6Ж5Б



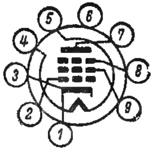
6Ж5П



6Ж9Б



6Ж9П



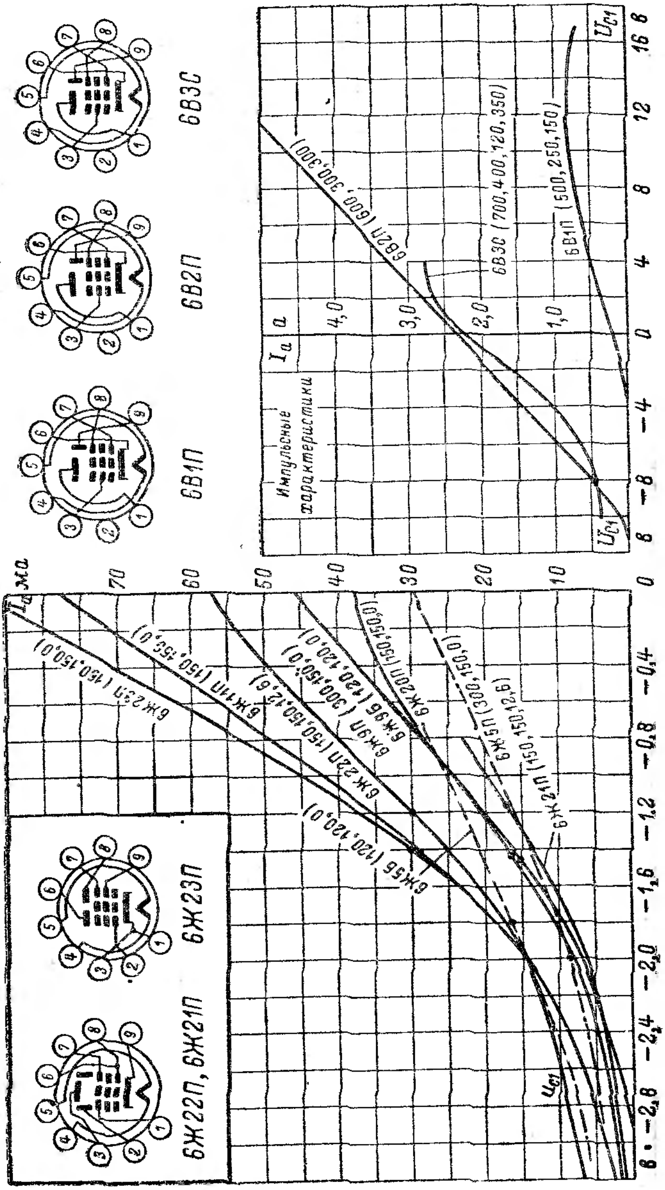
6Ж11П

6Ж20П

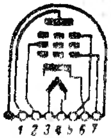
Таблица 12

Тип	$I_н$, *ма*	$U_{к.н}$, *в*	S, *ма/в*	R_i, *ком*	$S_{дин}$, *ма/в*	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$U_{с2\ доп}$, *в*	$U_{дин}$, *в*	$I_{дин}$, *ма*	$I_{с2}$, *ма*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	S/C, 10^9 *гц*	$R_ш$, *ком*
6В1П	400	—	28	—	21	4,5	550	150	150	20	2,7	9,0	4,0	0,005	13	0,2
6В2П	1 800	100	220*	—	130*	3,0	600	—	300	—	—	32	20	0,2	—	—
6В3С	900	100	200*	—	120*	5,0	700	—	350	—	—	75	14	0,2	—	—
6Ж5Б	250	150	10	—	—	2,4	150	150	—	—	4,0	6,0	4,0	0,05	6,2	1,0
6Ж5П	450	100	9,0	240	—	3,6	300	150	—	—	3,5	8,5	2,2	0,03	4,4	—
6Ж9Б	300	150	17	—	—	2,4	150	125	—	—	5,5	7,5	3,0	0,05	10	0,3
6Ж9П	300	150	17	150	—	3,0	250	160	—	—	4,5	8,5	3,1	0,03	9,2	0,4
6Ж11П	440	100	28	36	—	4,9	150	150	—	—	7,5	13	3,4	0,04	11	0,3
6Ж20П	450	150	17	90	—	4,0	200	200	6**	31**	6,0	8,6	2,5	0,04	8,7	1,0
6Ж21П	340	150	15	95	—	4,0	200	200	12**	38**	6,0	5,6	1,9	0,04	11	1,2
6Ж22П	470	150	25	55	—	7,0	200	200	12**	65**	9,0	9,0	2,3	0,06	15	0,5
6Ж23П	440	100	30	36	—	2,4	150	150	—	—	8,5	13	3,0	0,08	6,3	0,3

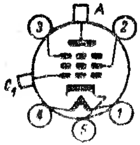
* Импульсные характеристики.
** Катодная сетка.


6В1П
6В2П
6В3С
6Ж22П, 6Ж21П
6Ж23П
Импульсные характеристики
I_a а
4,0
3,0
2,0
1,0
U_{c1}
16 в
12
8
4
0
−4
−8
6В2П (600, 300, 300)
6В3С (700, 400, 120, 350)
6В1П (500, 250, 150)
I_a ма
70
60
50
40
30
20
10
0
−0,4
−0,8
−1,2
−1,6
−2,0
−2,4
−2,8 в
6Ж23П (150, 150, 0)
6Ж11П (150, 155, 0)
6Ж22П (150, 150, 12, 6)
6Ж9П (300, 150, 0)
6Ж9Б (120, 120, 0)
6Ж20П (150, 150, 0)
6Ж5П (300, 150, 0)
6Ж21П (150, 150, 12, 6)
6Ж5Б (120, 120, 0)
U_{c1}

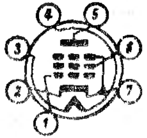
ПЕНТОДЫ С УДЛИНЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ



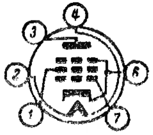
6К1Б, 6К11Б



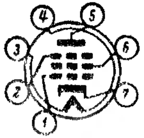
6К1Ж



6К1П



6К6А

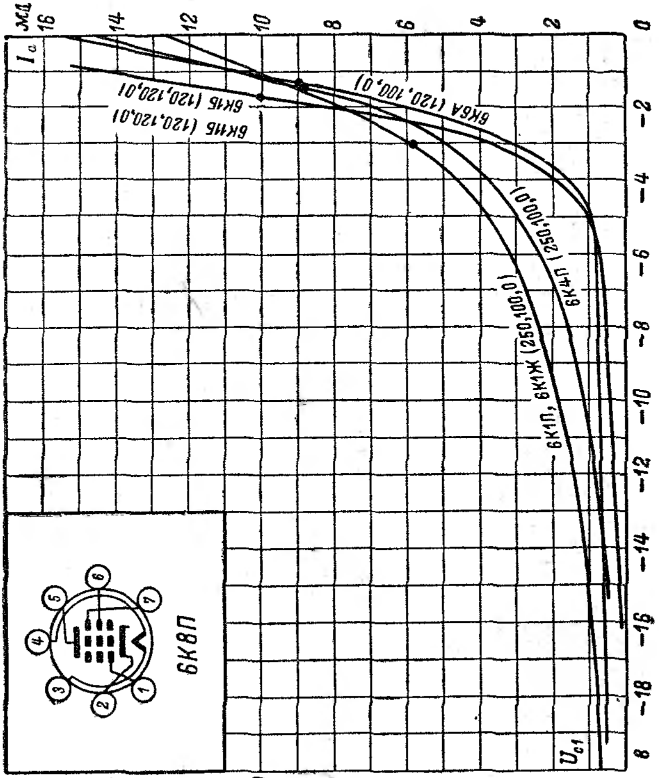


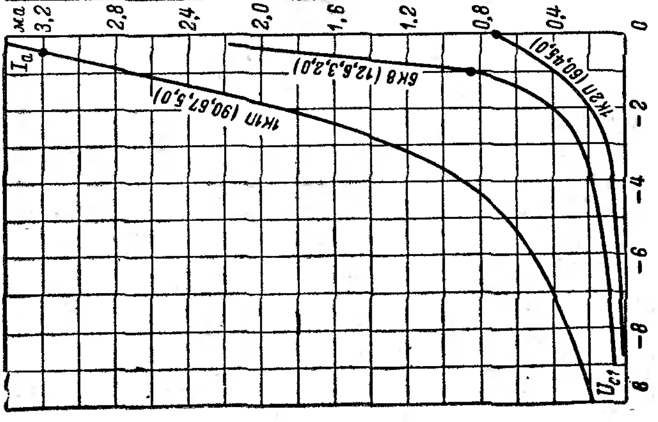
6К4П

1К1П, 1К2П

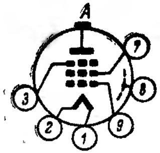
Таблица 13

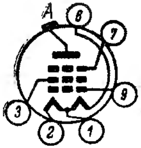
Тип	$I_н$, *ма*	$U_{к.н}$, *в*	S, *ма/в*	R_i, *мом*	$P_{а.доп}$, *вт*	$U_{а.доп}$, *в*	$U_{с2доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	S/C, 10^9 *гц*	$R_ш$, *ком*	$I_{с2}$, *ма*
1К1Б	200	—	4,8	—	—	—	—	—	4,8	3,8	0,03	0,56	1,8	1,2
1К1П	60	—	0,9	0,17	—	100	75	6,5	3,5	7,5	0,01	0,08	—	1,2
1К2П	30	—	0,7	1,50	0,3	90	75	3,5	3,0	4,9	0,01	0,09	12,0	0,5
6К1Б	200	150	4,80	—	1,2	150	125	15,0	5,1	3,8	0,03	0,54	1,8	4,0
6К6А	127	150	4,50	0,85	1,3	150	125	15,0	3,6	3,3	0,03	0,65	2,8	4,0
6К11Б	200	150	4,80	—	1,3	150	125	15,0	4,8	3,8	0,03	0,56	1,8	1,4
6К1Ж	150	90	1,85	0,45	1,8	275	170	8,0	3,0	3,0	0,009	0,30	—	2,7
6К1П	150	90	1,80	0,40	1,8	300	125	15,0	3,4	3,0	—	0,28	—	2,7
6К4П	300	90	4,4	0,45	3,0	300	125	20,0	6,4	6,7	0,005	0,33	3,5	3,7
6К8П	300	30	1,10	0,19	0,5	30	30	30	6,7	4,1	0,025	0,10	—	0,75

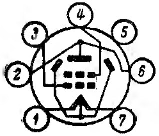

I_a ма
16
14
12
10
8
6
4
2
0
6К1Б (120,120,0)
6К11Б (120,120,0)
6К6А (120, 100, 0)
6К4П (250,100,0)
6К1П, 6К1Ж (250,100,0)
6К8П
U_{c1}
−2
−4
−6
−8
−10
−12
−14
−16
−18

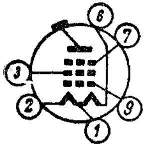

I_a ма
3,2
2,8
2,4
2,0
1,6
1,2
0,8
0,4
0
1К1П (90,67,5,0)
6К8 (12,6,3,2,0)
1К2П (60,45,0)
U_{c1}
−2
−4
−6
−8

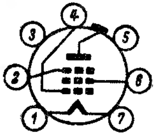
ВЫХОДНЫЕ ПЕНТОДЫ И ЛУЧЕВЫЕ ТЕТРОДЫ


1П5Б


1П22Б


2П1П 2П2П


2П5Б


2П19Б

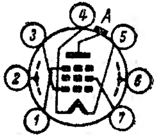
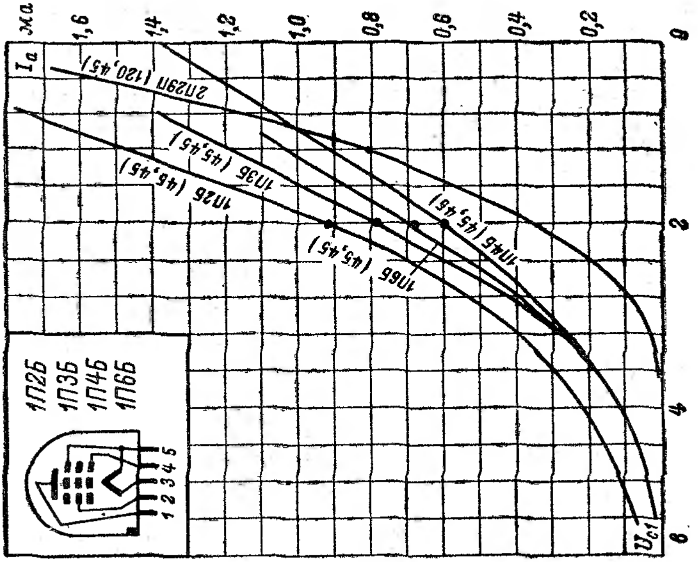
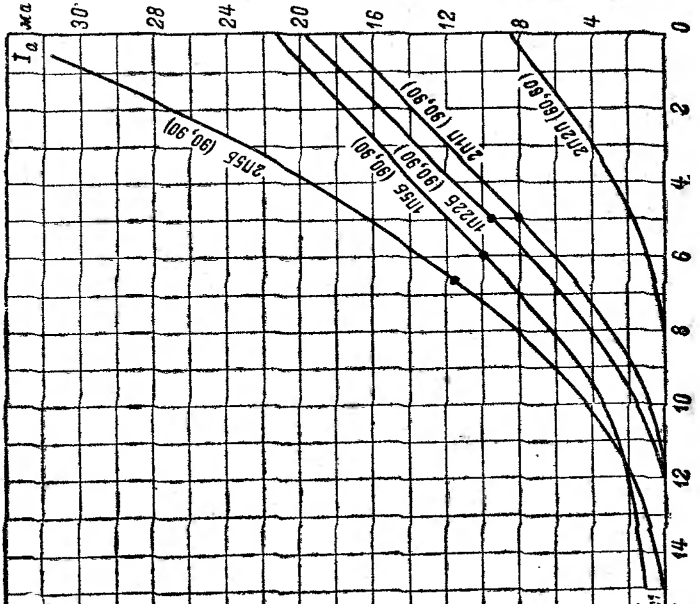

2П29П

Таблица 14

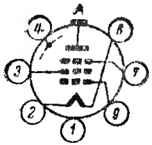
Тип	$I_н$, *ма*	$U_н$, *в*	S, *ма/в*	R_i, *ком*	γ, %	$P_{вых}$, *мвт*	$U_{c2доп}$, *в*	$U_{а.доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$P_{а.доп}$, *вт*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	S/C, 10^9 *гц*
1П2Б	50	1,25	0,35	50	12	8	—	—	—	0,05	—	—	—	—
1П3Б	28	1,25	0,30	50	12	4	—	—	—	0,05	—	—	—	—
1П4Б	20	1,25	0,4	350	10	3	50	50	1,5	0,05	3,0	6	0,3	—
1П5Б	125	1,2	2,2	—	—	500	120	150	15	1,5	4,5	2,2	0,08	0,3
1П6Б	11	1,25	0,4	—	10	8	50	50	1,6	0,05	3,0	6	0,30	0,04
1П22Б	55	1,2	2,7	—	—	—	150	180	16	2,5	7,0	4,9	0,02	0,2
2П1П	120	2,4	1,7	100	7	200	100	100	16	1,1	5,5	4,0	0,50	0,2
2П2П	30	2,4	1,1	120	—	50	90	90	7	0,4	3,7	3,8	0,40	0,1
2П5П	140	2,4	2,3	—	—	—	150	180	30	3,0	7,2	4,9	0,02	—
2П19Б	70	2,2	1,7	—	—	—	130	200	15	1,0	4,5	7,0	0,03	0,2
2П29П	110	2,2	1,7	100	—	—	120	200	5,0	1,0	4,9	2	0,02	0,3



Ia
ма
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
2
4
6
Uc1
2П29П (120,45)
1П3Б (45,45)
1П2Б (45,45)
1П4Б (45,45)
1П6Б (45,45)
1П2Б
1П3Б
1П4Б
1П6Б
1 2 3 4 5

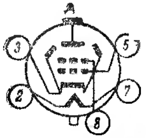


Ia
ма
30
28
24
20
16
12
8
4
0
2
4
6
8
10
12
14
16
Uc1
2П5Б (90,90)
1П5Б (90,90)
1П22Б (90,90)
2П1П (90,90)
2П2П (60,60)

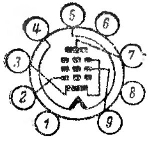


1П24Б

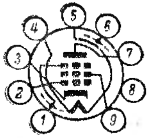
6П1П



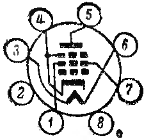
6П13С



6П14П, 6П18П



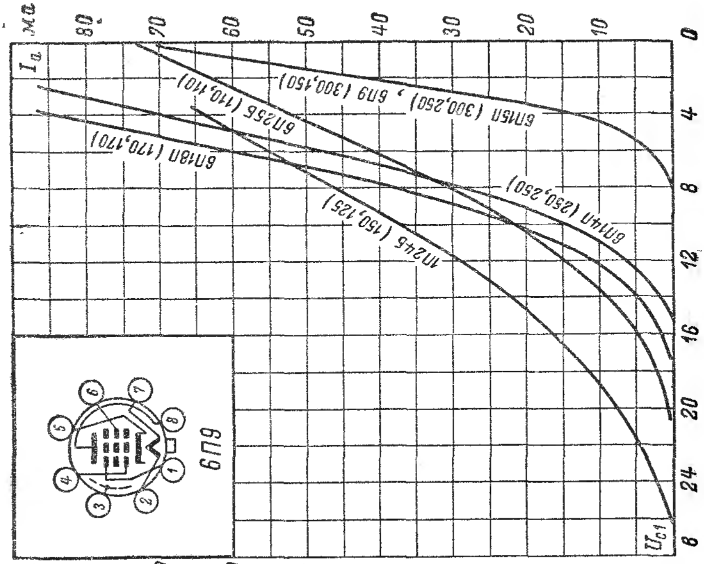
6П15П

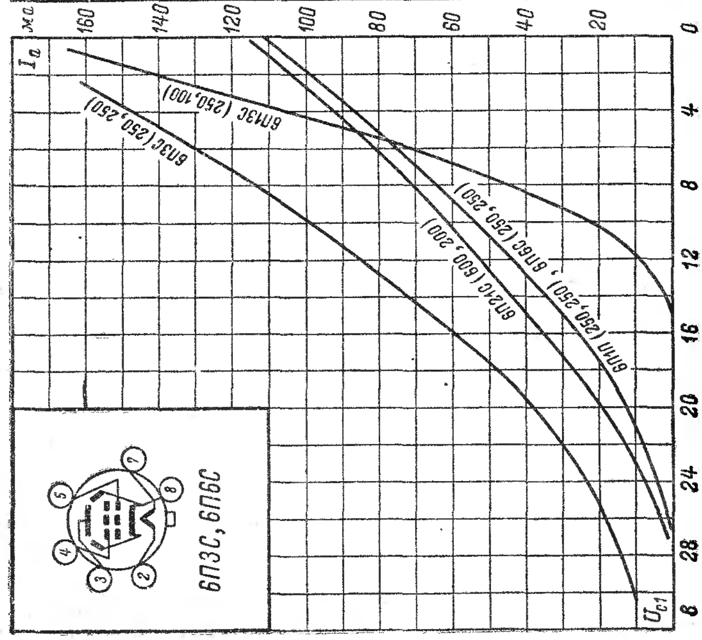


6П25Б

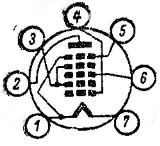
Таблица 15

Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	S, *ма/в*	R_i, *ком*	$P_{вых}$, *вт*	γ, %	S/C, 10^9 *гц*	$U_{c2доп}$ *в*	$U_{а.доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$P_{а.доп}$, *вт*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*
1П24Б	0,14	—	2,7	—	1,5	—	0,2	200	300	25	2,5	7,7	4,3	0,005
6П1П	0,50	100	4,9	48	3,8	14	0,3	250	250	—	12,0	9,2	5,0	0,70
6П3С	0,90	200	6,0	22	5,4	8	0,3	300	400	275	20,0	11,0	8,2	1,00
6П6С	0,45	100	4,1	52	3,6	8	0,2	300	350	100	13,0	9,5	6,5	0,90
6П9	0,65	100	12,0	80	2,4	12	0,6	330	330	180	9,0	13,0	7,5	0,06
6П13С	1,3	100	9,5	25	4,5	—	0,4	450	450	400	14	18	6,5	0,5
6П14П	0,75	100	11,0	30	2,0	6	0,5	300	400	65	12,0	13,0	7,0	0,07
6П15П	0,75	100	15,0	100	3,5	10	0,8	330	330	90	12,0	13,0	7,0	0,07
6П18П	0,75	100	11,0	22	3,5	8	0,6	250	250	75	12,0	11,0	6,0	0,20
6П21С	0,75	—	4,0	20	—	—	0,3	250	600	100	18,0	8,2	6,5	0,15
6П25Б	0,50	200	4,2	—	0,8	—	0,3	160	170	50	4,1	6,3	8,1	0,20

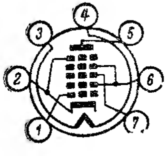

6П9
I_a ма
80
70
60
50
40
30
20
10
0
4
8
12
16
20
24
U_{c1} в
6П15П (300,250), 6П9 (300,150)
6П25Б (110,110)
6П18П (170,170)
6П14П (250,250)
1П24Б (150,125)


6П3С, 6П6С
I_a ма
160
140
120
100
80
60
40
20
0
4
8
12
16
20
24
28
U_{c1} в
6П3С (250,250)
6П13С (250,100)
6П1П (250,250), 6П6С (250,250)
6П21С (600,200)

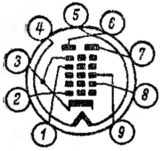
ЧАСТОТНО-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ



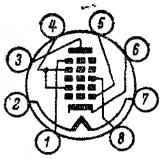
1А1П, 1А2П



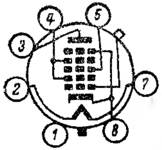
6А2П



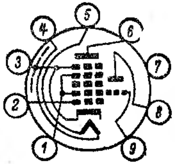
6А4П



6А7, 6А10



6Л7

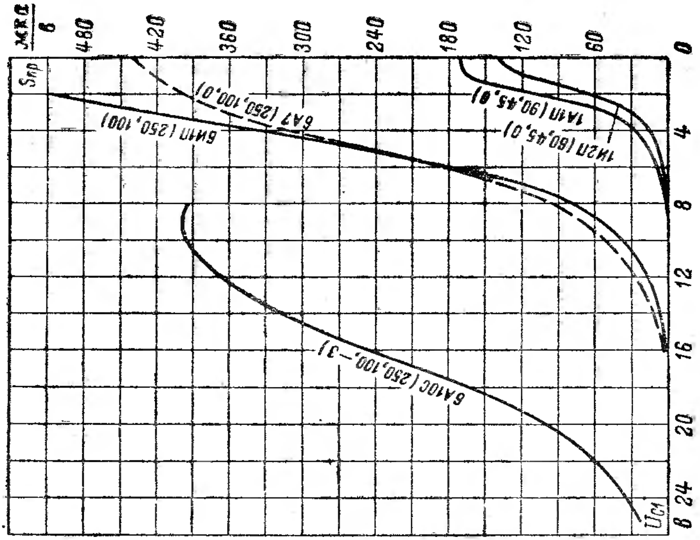


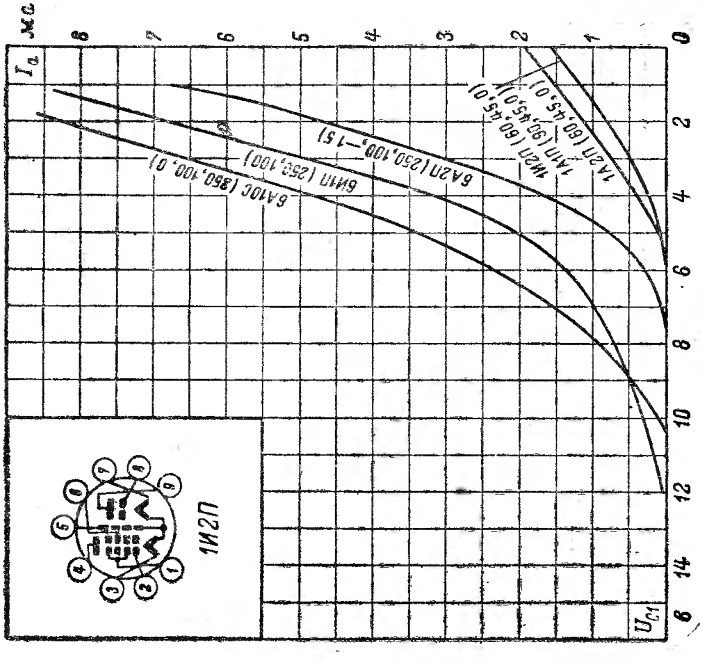
6И1П

Таблица 16

Тип	$I_н$, *ма*	S, *ма/в*	$S_{пр}$, *ма/в*	$S_г$, *ма/в*	$P_{а.доп}$, *вт*	R_i, *ком*	μ	$U_{а.доп}$, *в*	$U_{с2\ доп}$, *в*	$U_{с3\ доп}$, *в*	$I_{к.макс}$, *ма*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*
1А1П	60	—	0,25	0,82	—	—	—	100	75	—	6,5	7,0	7,0	0,40
1А2П	30	—	0,24	0,82	0,3	—	—	90	75	0	3,0	5,1	6,3	0,60
6А2П	300	16	0,45	6,0	1,1	—	—	330	110	50	14,0	2,6	6,0	8,00
6А4П	440	—	—	—	2,0	—	—	250	150	—	20,0	10,0	2,8	0,03
6А7	300	—	0,45	4,7	1,1	—	—	330	100	—	16,0	9,5	12,0	0,13
6Л7	300	—	0,38	—	—	—	—	330	100	—	16,0	5,1	7,4	0,006
6А10С	30	—	0,45	4,7	1,1	—	—	330	110	—	15,0	9,0	10,0	0,13
1И2П*	60	1,0	—	—	0,25	25	25	90	—	—	2,5	0,7	3,0	1,9
1И2П**	—	0,75	0,25	—	0,3	650	—	90	75	—	2,5	3,5	4,7	0,1
6И1П*	300	3,7	—	—	0,8	6	25	250	—	—	6,5	2,6	2,0	1,0
6И1П**	—	2,5	0,77	—	1,7	1 000	—	300	300	—	12,5	5,1	7,4	0,006

* Триодная часть.
** Пентодная часть.


S_{np}
мкА/в
480
420
360
300
240
180
120
60
0
6А7 (250,100,0)
6И1П (250,100)
1А1П (90,45,0)
1И2П (60,45,0)
6А10С (250,100,−3)
4
8
12
16
20
24
U_{c1}
в


I_a
ма
8
7
6
5
4
3
2
1
0
6А10С (250,100,0)
6И1П (250,100)
6А2П (250,100,−1,5)
1И2П (60,45,0)
1А1П (90,45,0)
1А2П (60,45,0)
1И2П
2
4
6
8
10
12
14
U_{c1}
в

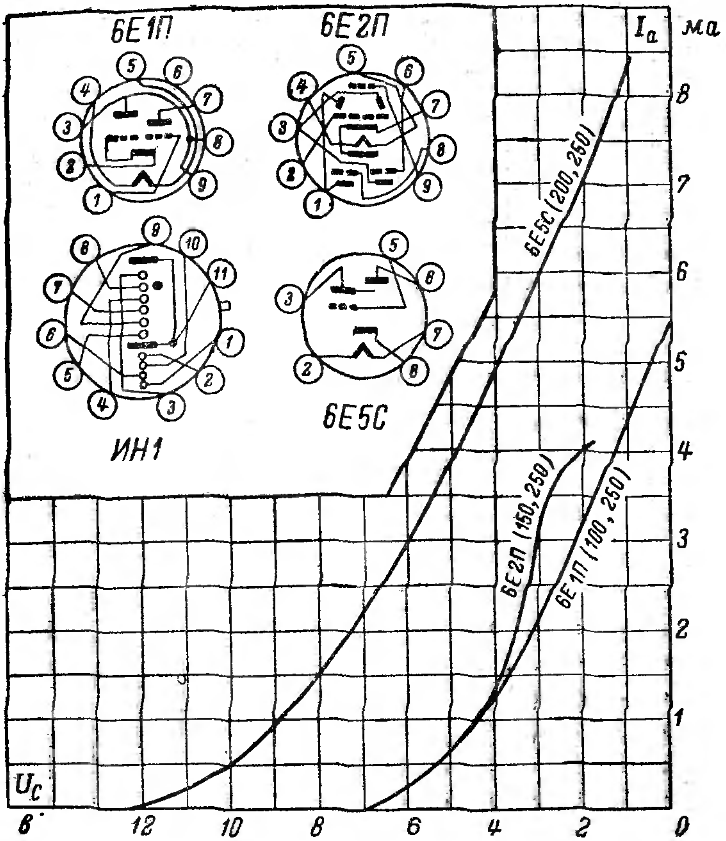


Таблица 17

Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	*S*, *ма/в*	$U_а$, *в*	$U_{кр}$, *в*	$U_с$, *в*	$I_а$, *ма*	$I_{кр}$, *ма*
6Е1П	0,30	100	0,5	100	250	2	2,0	4,0
6Е2П	0,58	150	1,4	150	250	4	1,6	2,5
6Е5С	0,30	—	1,2	250	250	4	5,3	5,0

ЛАМПЫ ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИИ

Таблица 18

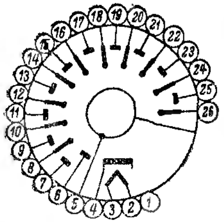
Тип	ИН1	ИН2
Высота цифр, *мм*	17	17
Свечение	—	Оранжевый, красный
Напряжение зажигания, *в* . . .	200	200
Ток индикации, *ма*	2,5	2,0
Напряжение погасания, *в*	—	100
Время запаздывания зажигания разряда, *сек*	—	1,0
Напряжение источника питания, *в* .	200	250

Цоколевку см. на стр. 51.

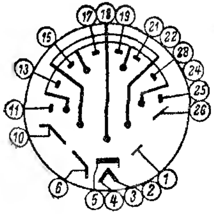
ЭЛЕКТРОННЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Таблица 19

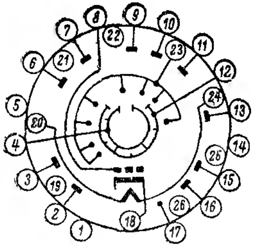
Электрические данные	ЛП4	ЛП5	ЛП6
Напряжение накала, *в*	4,0	4,0	1,6
Ток накала, *а*	0,27	0,27	0,25
Напряжение анода, *в*	150	100—110	—
Напряжение рельса, *в*	70	40—0	—
Напряжение лопаток и пластин, *в*	85	110	250
Напряженность магнитного поля, *э*	320	320	—
Ток катода, *ма*	2,0	3,0	—
Ток каждой пластины, *ма* . . .	1,8	1,8	8
Наибольшее напряжение анода, *в*	200	200	—
Наибольшее напряжение рельса, *в*	0	0	—
Наименьшее напряжение рельса, *в*	150	200	—
Наибольшее напряжение лопаток и пластин, *в*	200	200	275
Наибольший ток катода, *ма* . .	3,0	4,0	—
Наибольшее напряжение экрана, *в*	—	—	60
Частота пересчета в режиме непрерывного действия, *Мгц* . .	—	—	6—8



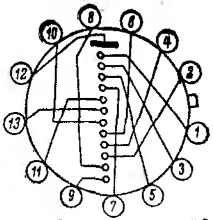
ЛП4



ЛП5



ЛП6

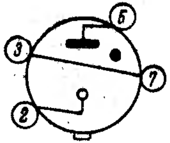


А101, А102, А103
А104, А105

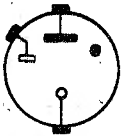
ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ КОММУТАТОРЫ

Таблица 20

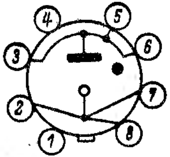
Наименование	А101	А102	А103	А104
Напряжение зажигания, *в*	375	430	430	430
Напряжение горения, *в*	125	200	275	275
Напряжение источника питания, *в*	450	450	450	450
Напряжение смещения подкатодов относительно катодов, *в*	40	40	50	50
Ток катодов, *ма*	0,4	1,0	0,8	1,0
Сопротивление в цепях катодов, *ком*	35	20	33	—
Амплитуда управляющих импульсов, *в*	150	120	140	110
Длительность управляющих импульсов, *мксек*	200	20	6	—
Скорость коммутации, *гц*	0,01—1 000	0,01—10 000	0,01—50 000	0,01—100 000



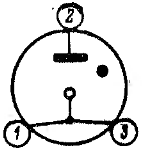
СГ2С, СГ3С, СГ4С



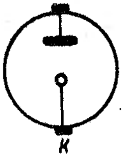
СГ17С, СГ18С СГ19С



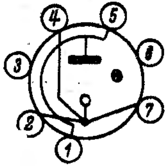
СГ201С



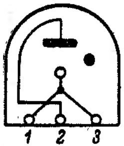
СГ301С, СГ302С



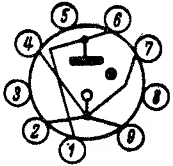
СГ304С



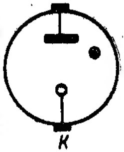
СГ1П, СГ2П, СГ13П СГ15П, СГ16П



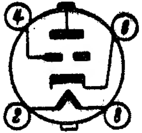
СГ5Б–В, СГ20Г СГ202Б



СГ14П



СГ305К, СГ306К СГ307К, СГ308К СГ309К



СГ6С

ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ СТАБИЛИТРОНЫ

Таблица 21

Тип	$U_{заж}$, *в*	$U_{гор}$, *в*	Изменения напряжения горения, *в*	*I*, *ма*	$I_{макс}$, *ма*	$I_{мин}$, *ма*
СГ1П	175	149	3,5	5—30	40	5
СГ1П-В	170	150	2,5	5—30	40	5
СГ1П-Е	170	150	2,5	5—30	30	5
СГ2П	150	108	2,5	5—30	40	5
СГ5Б	180	150	4,0	5—10	10	5
СГ13П	175	150	3,5	5—30	30	5
СГ14П	125	115	5,0	20—40	40	20
СГ15П	150	110	2,0	5—30	30	5
СГ16П	130	85	3,0	5—30	30	5
СГ202Б	135	85	4,5	1,5—5	5	1,5
СГ2С	105	75	4,5	5—40	40	5
СГ3С	127	105	3,5	5—40	40	5
СГ4С	180	150	4,0	5—30	30	5
СГ17С	1 350	900	63	10—60	60	10
СГ18С	1 500	1 000	70	10—60	60	10
СГ19С	1 650	1 100	77	10—60	60	10
СГ201С	150	90	2,5	4—15	15	4
СГ301С	430	390	14	0,1	0,1	0,003
СГ302С	970	900	30	0,1	0,1	0,003
СГ304С	—	4 000	240	1,2	1,2	0,05
СГ305К	—	10 000	700	1,5	1,5	0,05
СГ306К	—	25 000	1 500	1,5	1,5	0,05
СГ307К	—	14 000	1 000	1,5	1,5	0,05
СГ308К	—	20 000	1 000	1,0	1,5	0,05
СГ309К	—	30 000	1 800	1,5	1,5	0,05

ТИРАТРОНЫ С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ

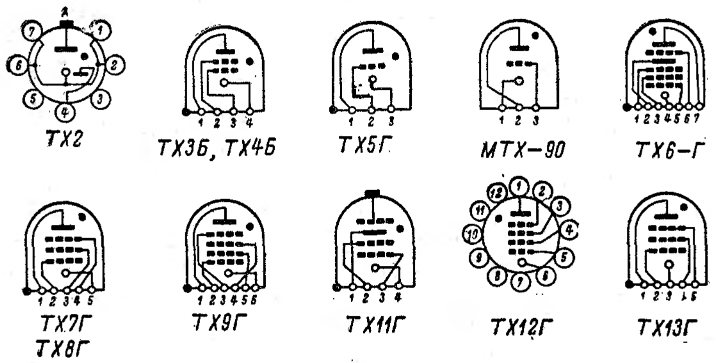
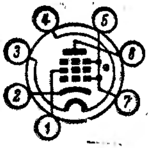


Таблица 22

Тип	ТХ2	ТХ3Б	ТХ4Б	ТХ5Б	ТХ6Г	ТХ7Г	ТХ8Г	ТХ9Г	ТХ11Г	ТХ12Г	ТХ13Г	ТХИ11*	МТХ-90
$U_{а.к}$, *в*	125	110	115	160	285	140	140	140	125	160	120	100	50
$U_{с.к}$, *в*	—	85	90	140	40	115	120	120	—	150	105	—	40
$U_{упр}$, *в*	—	—	10	6	120	100	100	100	—	75	—	120	10
$\tau_{упр}$, *мксек*	—	—	10	10	10	10	10	35	—	10	—	100	—
$U_{а.доп}$, *в*	—	190	225	270	300	300	300	300	230	275	220	275	—
$I_{а.макс}$, *ма*	100	5	7	1,5	9	2	2	2	10	100	5	60 000	—
$I_{а.ср}$, *ма*	12	2,5	3,5	0,25	1	1	1	1	—	10	1	—	20

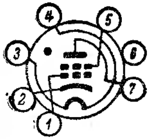
* Даны импульсные характеристики.

МАЛОМОЩНЫЕ ТИРАТРОНЫ

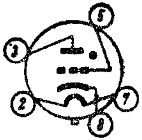


1587, ТГ3—0,1/1,3
ТГИ1—3/1

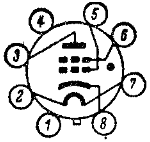
ТГ1Б



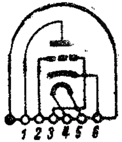
ТГ1—0,02/0,5



ТГ1—0,1/0,3



ТГ1—0,1/1,3



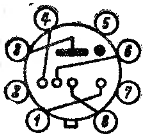
ТГИ1Б

Таблица 23

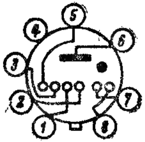
Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	$U_{заж}$, *в*	$U_{гор}$, *в*	$U_{обр}$, *в*	$U_{а.макс}$ (ампл.), *в*	$I_{а.макс}$ (ампл.), *ма*	$I_{а.макс}$ (средн.), *ма*	$U_{с1, 2макс}$ (отрицат.), *в*	Характеристика зажигания
1587	0,60	50	30	12	1 300	650	500	100	100	Отрицательная
ТГ-1Б	0,22	100	30	20	240	240	120	20	—	То же
ТГ1-0,02/05	0,17	50	30	16	500	500	120	20	100	» »
ТГ1-0,1/0,3	0,66	100	—	20	300	300	300	75	350	» »
ТГ1-0,1/1,3	0,60	50	25	11	1 300	650	500	100	100	» »
ТГ3-0,1/1,3	0,60	50	30	11	1 300	650	500	100	100	» »
ТГИ1Б	1,50*	100	30	—	500	500	20 000	—	—	» »
ТГИ2Б	—	100	—	—	—	600	—	3	—	» »
ТГИ1-3/1	1,10	100	—	40	1 000	1 000	3 000	6	—	» »
ТГИ1-5/1,1	1,50	—	—	70	—	1 100	5 000	10	—	» »

* Напряжение канала 3,15 *в*.

ДЕКАТРОНЫ



ОГ1, ОГ2
ОГ4, ОГ5



ОГ3

Таблица 24

Параметры	ОГ-1	ОГ-2	ОГ-3	ОГ-4	ОГ-5
Рабочий анодный ток, *ма*	1,3	1,3	0,7	—	1,3
Напряжение питания, *в*	360—450	360—450	450	450	430
Наибольшее напряжение зажигания, *в*	300	300	420	375	350
Напряжение горения, *в*	150	150	190	125	175
Напряжение смещения на подкатодах, *в*	50	50	40	35	60
Амплитуда управляющих импульсов (минус), *в*	140—180 (Два импульса)	140—180 (Два импульса)	175 (Один импульс)	150—200	100 (Два импульса)
Амплитуда управляющих импульсов (плюс), *в*	0—70	0—70	0	—	60
Длительность отрицательных управляющих импульсов, *мксек*	40	65	18	—	35
Длительность продолжительных управляющих импульсов, *мксек*	80	130	0	160—200	70
Время нарастания и спада управляющих импульсов, *мксек*	2	2	2	2	—
Максимальная скорость счета, *имп/сек*	8 000	3 000	20 000	20 000	10 000
Выходной сигнал на катодной нагрузке, *в*	15	15	15	15	20

НЕОНОВЫЕ ЛАМПЫ

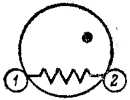
Таблица 25

Тип	$U_{заж}$, *в*	*I*, *ма*	Диаметр баллона, *мм*	Длина лампы, *мм*	Тип цоколя
СН-1	150	20	55	90	Р-27
СН-2	65—82	30	55	90	Р-27
МН-3	48—65	1	15	35	1Ш-12
МН-4	80	1,5—2	15	35	1Ш-12
МН-5	50—150	0,2	9	33	Р-10
МН-6	60—90	0,8	6,8	28	Нет
МН-6А	55	0,8	6,8	28	Нет
МН-7	87	0,4—2	15	40	2Ш-15
МН-8	85	1	9	33	Р-10
МН-11	85	4	14,5	42	1Ш-9
МН-12	95	0,2	9,5	35	1Ш15-1
МН-15	220	0,45	9,5	38	Р-10
95СГ-9	65—95	3	11,0	36	1Ш-12
ПН-1	200	1	16	45	1Ш-15
ПН-2	115	1	16	52	Р-14
ПН-3	65—90	0,5—1	15	45	2Ш-15
ФН-2	140	1	9,2	25	СФШ-9
ВМН-1	160	2	10	50	СФ-10
ВМН-2	126	—	7	37	СФ-10
УВН-1	550	—	9	70	СФ-10
УВН-1	—	—	4,3	40	—
ВН-2	—	—	4,3	40	—
ТМН-2	200	50	30	77	Ц-8

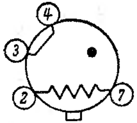
Обозначения: СН—сигнальные, МН—миниатюрные, ПН—панельные, ФН—фазовые, ВМН—волномерные, УВН—указатели высокого напряжения, ВН—лампы для вольтоскопов.

Неоновые лампы безинерционны в диапазоне частот от 0 до 6 000 *гц*.

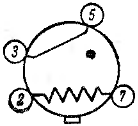
БАРЕТТЕРЫ



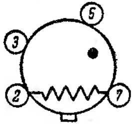
0,24Б12-18



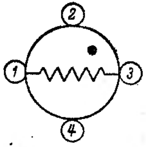
0,3Б17—35



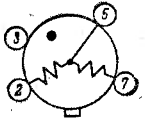
0,3Б65—135



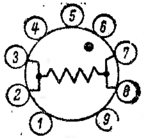
0,425Б5, 5—12
0,85Б5, 5—12



1Б5—9, 1Б10—17



СТ2С



СТ3С

Таблица 26

Тип	Напряжение начала стабилизации, *в*	Напряжение конца стабилизации, *в*	Ток стабилизации, *ма*	Время установления рабочего режима, *мин*	Наибольшее напряжение стабилизации, *в*	Наименьшее напряжение стабилизации, *в*
0,24Б1 2—18	12,0	18	256	3	18	12,0
0,3Б 17—35	17,0	35	300	5	35	17,0
0,3Б6 5—135	65,0	135	300	5	135	65,0
0,425Б 5,5—12	5,5	12	425	5	12	5,5
СТ3П	4,0	6	720—880	—	6	4,0
0,85Б 5,5—12	5,5	12	850	5	12	5,5
1Б 5—9	5,0	9	1 000	5	9	5,0
1Б 10—17	10,0	17	1 000	5	17	10,0
СТ2С	10,0	17	1 000	—	17	10,0

ФОТОЭЛЕМЕНТЫ

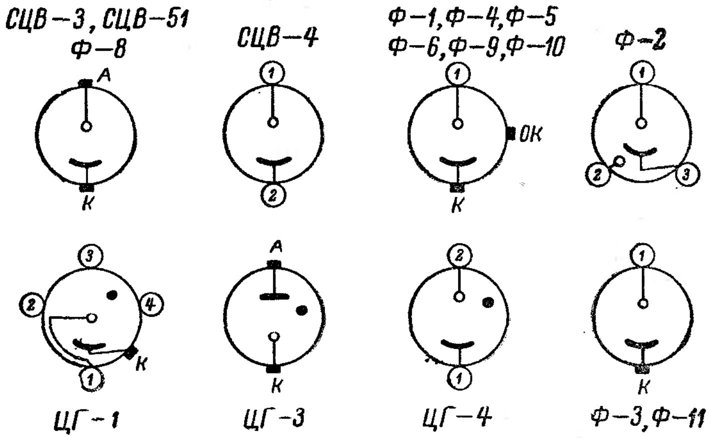


Таблица 27

Тип	Фотокатод	Напряж. питания, *в*	Интегральная чувствительность, *мка/люм*	Темнов. ток, *а*	Наибольшее напряжение питания, *в*
СЦВ-3	Сурьмяно-цезиевый	240	100	$1 \cdot 10^{-8}$	300
СЦВ-4	Сурьмяно-цезиевый	240	100	$1 \cdot 10^{-7}$	300
СЦВ-51	Сурьмяно-цезиевый	240	100	$1 \cdot 10^{-8}$	300
Ф-1	Сурьмяно-цезиевый	100	100	$1 \cdot 10^{-14}$	300
Ф-2	Сурьмяно-цезиевый	100	30	$1 \cdot 10^{-8}$	300
Ф-3	Висмуто-серебряно-цезиевый	100	70	$1 \cdot 10^{-9}$	150
Ф-4	Сурьмяно-цезиевый	100	—	$5 \cdot 10^{-11}$	300
Ф-5	Кислородно-серебряно-цезиевый	100	—	$7{,}5 \cdot 10^{-11}$	300
Ф-6	Кислородно-серебряно-цезиевый	100	50	$1 \cdot 10^{-11}$	300
Ф-7	Магниевый	100	—	$1 \cdot 10^{-11}$	300
Ф-8	Сурьмяно-цезиевый	150	80	$1 \cdot 10^{-8}$	300
Ф-9	Сурьмяно-калиево-натриево-цезиевый	100	100	$1 \cdot 10^{-13}$	300
Ф-10	Сурьмяно-калиево-натриево-цезиевый	100	80	$1 \cdot 10^{-12}$	300
Ф-11	Магниевый	100	—	$1 \cdot 10^{-7}$	300
ЦГ-1	Кислородно-серебряно-цезиевый	240	150	$1 \cdot 10^{-7}$	240
ЦГ-3	Кислородно-серебряно-цезиевый	240	200	$1 \cdot 10^{-7}$	240

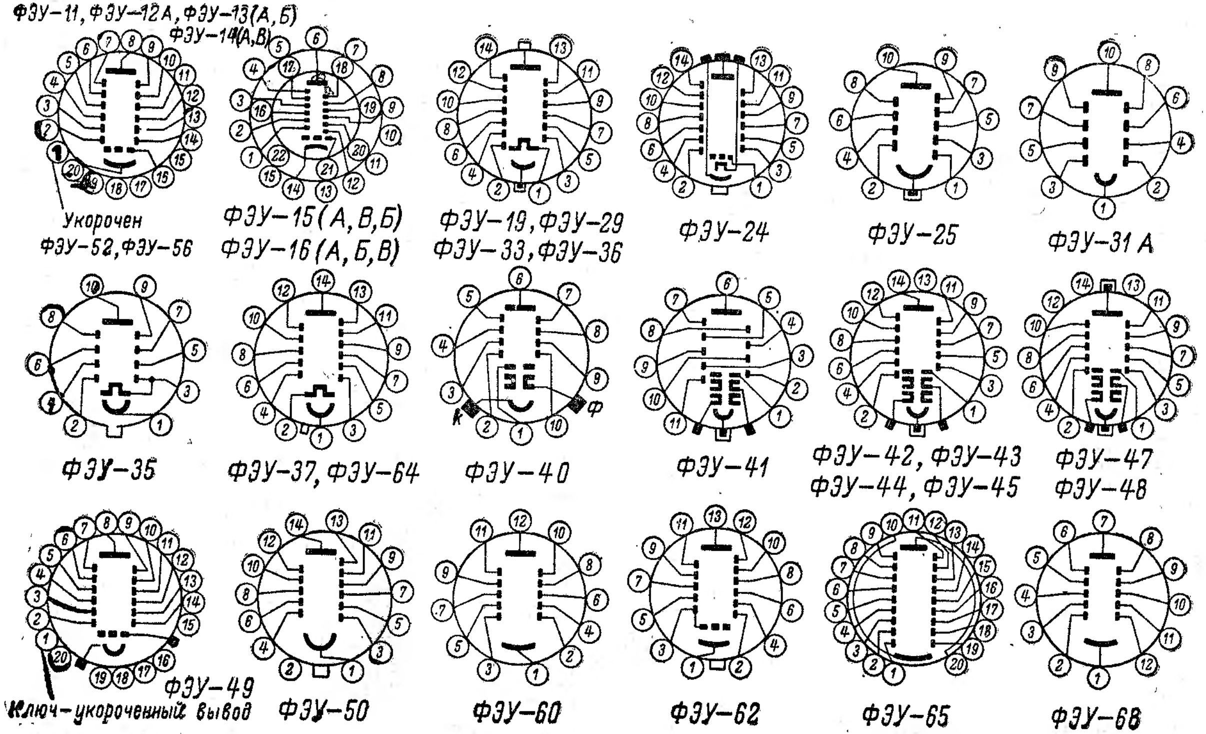
ФОТОЭЛЕКТРОННЫЕ УМНОЖИТЕЛИ

Таблица 28

Тип	Область чувствительности, Å	Диаметр фотокатода, *мм*	Число динодов	Рабочее напряжение, *в*	Интегральная чувствительность, *а/люм*	Темновой ток, *а*
ФЭУ-11	3 300—6 500	45,0	12	1 700	5	$8 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-12А	3 300—7 500	45,0	12	1 700	5	$8 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-13	3 300—7 500	45,0	12	1 700	5	$8 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-13Б	3 300—6 500	45,0	12	1 700	6	$4 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-14А	3 300—7 500	45,0	12	1 700	10	$4 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-15	3 300—7 500	45,0	12	1 700	6	$4 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-16	3 300—6 500	20,0	12	1 700	6	$4 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-19А	3 000—6 000	39,0	13	1 700	1 000	$1 \cdot 10^{-6}$
ФЭУ-24	3 000—6 000	75,0	13	1 700	100	$3 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-25	4 000—6 000	25,0	9	1 250	1	$5 \cdot 10^{-8}$
ФЭУ-29	3 000—6 000	34,0	13	1 700	1 000	$3 \cdot 10^{-9}$
ФЭУ-31	3 000—6 000	18,0	8	1 400	10	$5 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-33	3 000—6 000	34,0	13	2 900	1 000	$2 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-35	3 000—6 000	25,0	8	1 750	30	$4 \cdot 10^{-9}$
ФЭУ-36	3 000—6 000	34,0	13	2 900	1 000	$2 \cdot 10^{-5}$
ФЭУ-37	3 000—6 000	38,0	11	1 000	1 000	$5 \cdot 10^{-6}$

Продолжение табл. 28

Тип	Область чувствительности, Å	Диаметр фотокатода, *мм*	Число динодов	Рабочее напряжение, *в*	Интегральная чувствительность, *а/люм*	Темновой ток, *а*
ФЭУ-40	3 000—6 000	15,0	8	1 900	—	$5 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-41	3 000—6 500	25,0	9	1 500	—	$5 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-42	3 000—6 500	40,0	11	1 800	—	$1 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-43	3 000—6 500	75,0	11	1 800	—	$1 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-44	3 000—6 500	145,0	11	1 800	—	$1 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-45	3 000—6 500	196,0	11	1 800	—	$1 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-47	3 000—6 000	39,0	10	2 300	—	$1 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-48	3 000—6 000	75,0	10	2 300	—	$1 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-49	3 000—8 000	150,0	12	1 800	5	$8 \cdot 10^{-3}$
ФЭУ-50	3 000—6 000	—	13	—	1 000	—
ФЭУ-52	3 000—8 000	70,0	12	1 800	10	$6 \cdot 10^{-8}$
ФЭУ-53	2 500—6 500	45,0	14	2 500	2 500	$4 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-56	3 000—6 500	70,0	12	1 800	15	$1 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-60	3 000—6 000	10,0	10	—	30	$3 \cdot 10^{-8}$
ФЭУ-62	4 000—12 000	10,0	11	2 000	10	$6 \cdot 10^{-7}$
ФЭУ-65	3 500—6 000	150,0	14	3 500	1 000	$2 \cdot 10^{-4}$
ФЭУ-68	3 000—8 200	10,0	10	—	1	$1 \cdot 10^{-8}$


ФЭУ-11, ФЭУ-12А, ФЭУ-13(А,Б)
ФЭУ-14(А,В)
Укорочен
ФЭУ-52, ФЭУ-56
ФЭУ-15(А,В,Б)
ФЭУ-16(А,Б,В)
ФЭУ-19, ФЭУ-29
ФЭУ-33, ФЭУ-36
ФЭУ-24
ФЭУ-25
ФЭУ-31 А
ФЭУ-35
ФЭУ-37, ФЭУ-64
ФЭУ-40
ФЭУ-41
ФЭУ-42, ФЭУ-43
ФЭУ-44, ФЭУ-45
ФЭУ-47
ФЭУ-48
ФЭУ-49
Ключ-укороченный вывод
ФЭУ-50
ФЭУ-60
ФЭУ-62
ФЭУ-65
ФЭУ-68

ЗАПОМИНАЮЩИЕ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ ТРУБКИ

Таблица 29

Тип	Рабочая площадь мишени	Число накопительных элементов	Ток накала, *а*	Напряжение катода, *кв*	Запирающее напряжение на модуляторе, *в*	U_{a1}, *кв*	U_{a2}, *в*
1	2	3	4	5	6	7	8
ЛН1	100×100	1 024	0,55	—1,5	—100	1,20	200
ЛН4	95×95	2 048	0,55	—1,5	—100	1,30	200
ЛН7*	∅76	—	0,30	—	— 65	—	—
ЛН8	45×45	16 392	0,55	—	—100	0,16	300
13ЛН2	∅130	—	0,50	—3,0	— 90	0,80	200

Продолжение табл. 29

Напряжение на коллекторе, *в*	Амплитуда растра по нижним пластинам, *в*	Амплитуда растра по верхним пластинам, *в*	Амплитуда импульсов записи, *в*	Междуэлектродные входные емкости		
				модулятора, *пф*	пластин, *пф*	сигнальной пластины, *пф*
9	10	11	12	13	14	15
200	215	225	10	20	20	500
200	215	225	16	20	—	500
650	—	—	—	8	—	10
200	—	—	40	20	20	1 000
100	400	500	—	20	10	1 000

* Фокусировка М.

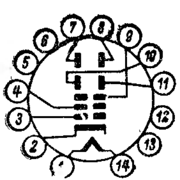
Тип	$I_н$, *а*	$U_{к.н}$, *в*	$U_{а2}$, *кв*	$U_{а1}$, *кв*	$U_с$ запир., *в*	Напряжение модулятора, *в*	$I_{а2}$, *ма*	$I_{а1}$, *ма*	Чувствительность верхних пластин, *мм/в*	Чувствительность нижних пластин, *мм/в*
3Л01И	0,6	125	0,5	0,10	70	35	0,3	0,1	0,15	0,18
5Л038И	0,6	125	1,0	0,30	70	50	—	0,15	0,10	3,0
6Л01И	0,6	125	1,2	0,22	70	25	0,3	0,10	0,09	0,15
7Л055И	0,6	—	2,0	0,18	75	70	0,5	0,20	0,125	0,15
8ЛМ3В	0,6	125	4,0	0,40	75	30				
8Л01ВР°	0,6	—	4,0	0,40	90	50	1,5	0,50	0,17	0,18
8Л02И	0,6	—	1,5	0,40	70	—	—	0,20	0,19	0,23
8Л029И	0,6	—	1,5	0,50	70	40	—	0,30	0,17	0,23
8Л030И	0,6	125	1,5	0,50	70	40	1,0	0,50	0,18	0,24
13ЛМ1С	0,6	—	14	0,40	75	20	—	—	—	—
13ЛМ4В	0,6	125	12	0,40	70	38	0,35	—	—	—
13ЛМ6У	0,6	100	14	0,42	75	20	—	—	—	—
13Л03И	0,6	125	3***	0,5	70	40		0,05	0,45	0,55
13Л04И	0,6	125	6	0,5	70	50	0,50	0,20	0,20	0,25
13Л05А	0,6	125	20	5,0	250	—	—	—	0,035	0,035
13Л06И	0,6	125	1,5	0,50	70	35	—	0,3	0,21	0,26
13Л07В°°	0,6	125	8,0	0,60	110	50	0,5	0,25	0,24	0,30
13Л09И	0,6	125	4,8**	0,30	60	35	0,4	—	0,60	1,00
13Л036В	0,6	—	4,0**	0,70	100	55	—	0,5	0,29	0,36
13Л037И	0,6	125	3,0**	0,50	70	40	—	—	0,57	0,43
13Л048И°°	0,6	125	2,0	0,65	90	60	0,8	0,3	0,22	0,25
13Л054В	0,6	125	8,0**	0,40	95	50	0,5	0,2	0,18	0,20
13Л0101М	0,6	—	6,0	1,10	140	—	—	—	0,10	0,15
13Л0102М	0,75	—	40	4,00	400	—	—	—	0,10	0,20
13Л0103М	0,75	—	25	2,00	100	—	—	—	—	—
13Л0104А	0,60	—	18	0,85	150	90	0,4	0,1	0,13	0,16
16Л02И°°	0,60	—	3,5	0,65	100	50	1,0	0,5	0,28	0,60
16Л03И	0,60	135	1,5	0,45	67,5	35	—	0,3	0,41	0,60
18Л01А°°	0,6	—	8	1,15	180	50	1,0	0,50	0,16	0,23
18Л047А°	0,6	—	6	0,70	150	90	1,0	0,50	0,15	0,17
20ЛМ1Е	1,2	125	8	—	90	30	0,3	—	—	—
22Л01А	0,6	—	4	0,65	100	50	0,3	0,15	0,28	0,60
22Л01В	0,6	—	4	0,65	100	50	0,3	0,15	0,28	0,60
22Л01И	0,6	—	4	0,65	100	50	0,3	0,15	0,28	0,60
23ЛМ3С	0,6	100	14	0,425	75	20	—	—	—	—
23ЛМ34В	0,6	125	4	—	70	38	—	—	—	—
31ЛМ3С	0,6	—	14	0,42	75	20	—	—	—	—
31ЛМ32В	0,6	—	4	—	70	38	—	—	—	—
45ЛМ1В										

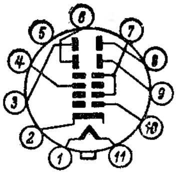
Примечание. °—комбинированный экран; °°—двухлучевая; **—третий анод;

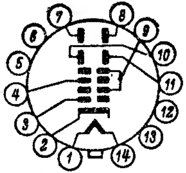
Таблица 30

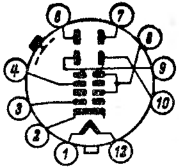
Цвет свечения экрана. Послесвечение	Отклонение, фокусировка	Междуэлектродная емкость			
		Верхние пластины	Нижние пластины	Входная—модулятор	Выходная—катод
Зеленый. Среднее	Электростатическая	3,0	10	10	10
То же	То же	2,0	2	10	7,5
» »	» »	3,0	3	10	6
» »	» »	3,0	3	10	10
Желтый	Магнитная	—	—	10	10
Белый, фиолетовый. Синий	Электростатическая	4,0	4	10	10
Зеленый. Среднее	То же	1,5	1,5	—	—
То же	» »	—	—	10	8
» »	» »	4,0	4	10	8
Оранжевый. Длительное	Магнитная	—	—	—	—
Белый. Длительное	То же	—	—	—	—
Светло-зеленый. Короткое	» »	—	—	—	—
Зеленый. Среднее	Электростатическая	1,5	1,5	10	10
То же	То же	1,5	1,5	10	10
Синий. Короткое	» »	3,0	2,5	—	—
Зеленый. Среднее	» »	4	4	8	8
Белый. Длительное	» »	4	4	8	8
Зеленый. Среднее	» »	5	5	8	8
Желто-оранжевый. Длительное	» »	3,5	3,5	10	8
Зеленый. Среднее	» »	3,5	3,5	10	10
То же	» »	—	—	10	10
Желто-оранжевый. Длительное	» »	3,5	3,5	12	12
Голубой. Короткое	» »	3,5	4,0	6,5	—
Голубой. Среднее	» »	5,2	—	—	—
Голубой. Среднее	» »	—	—	—	—
Синий. Короткое	» »	1,5	1,3	10	5
Зеленый. Среднее	» »	6,0	6,0	9	6
Зеленый. Среднее	» »	4,0	3,0	8	6
Синий. Короткое	» »	2,5	2,5	6	6
Синий. Короткое	» »	3,5	3,5	12	12
Зелено-оранжевый. Длительное	Магнитная электростатическая	—	—	—	—
Синий. Короткое	Электростатическая	2,5	3,5	7	6
Белый. Длительное	То же	2,5	3,5	7	6
Зеленый. Среднее	» »	2,5	3,5	7	6
Оранжевый. Длительное	Магнитная электростатическая	—	—	—	—
Желто-оранжевый. Длительное	Магнитная »	—	—	10	8
Оранжевый. Длительное	Магнитная электростатическая	—	—	—	—
Желто-оранжевый. Длительное	Магнитная »	—	—	10	8

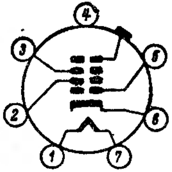
***—четвертый анод.

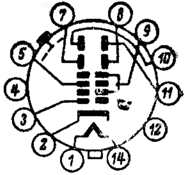

3Л01И

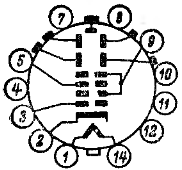

5Л038И

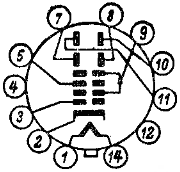

6Л01И

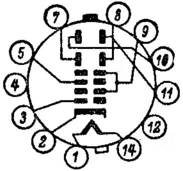

7Л01М, 7Л055И

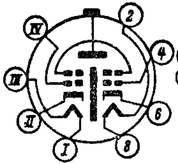

8ЛМ3В

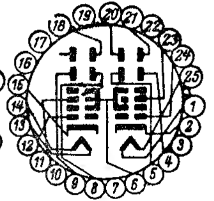

31Л033В, 8Л039В
8Л01ВР

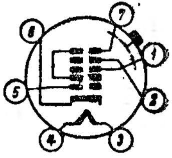

8Л02И

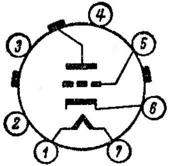

8Л029И

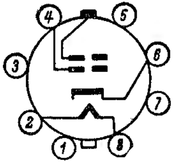

8Л030И

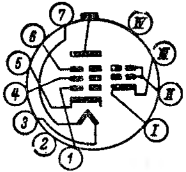

9ЛМ1

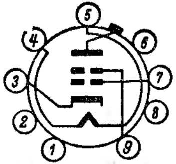

13Л048И, 10Л043И

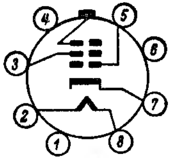

11ЛМ1

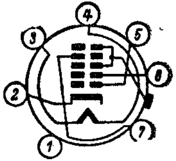

11ЛМ2Г

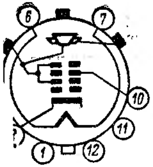

11ЛМ3Г


12ЛН1

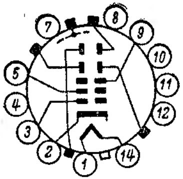

13ЛМ1С


13ЛМ4В
23ЛМ34В, 31ЛМ32Б

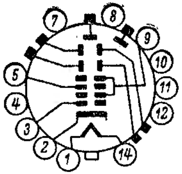

13ЛМ6В, 23ЛМ3С
31ЛМ3С



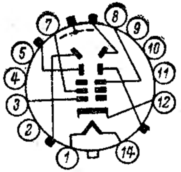
13ЛМ5А, 13ЛМ6У



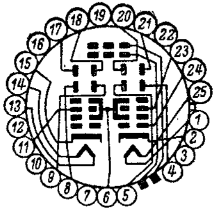
13ЛО3И



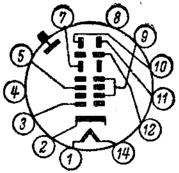
13ЛО4И, 13ЛО4А



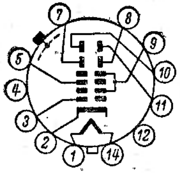
13ЛО5А



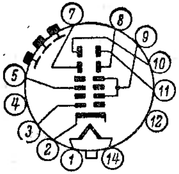
13ЛО7В



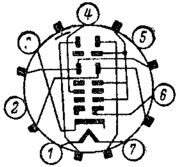
13ЛО9И



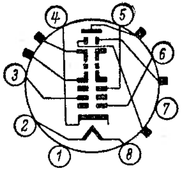
13ЛО36В
13ЛО37А(И,М)



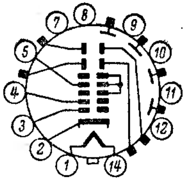
13ЛО54В



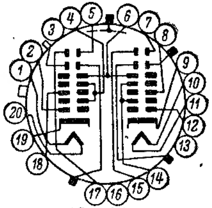
13ЛО101М



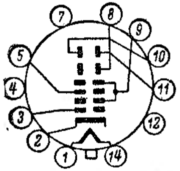
13ЛО102М,
13ЛО103М



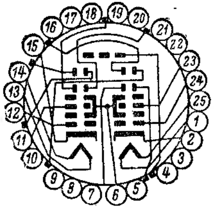
13ЛО104А



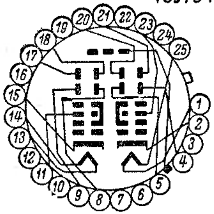
16ЛО2И



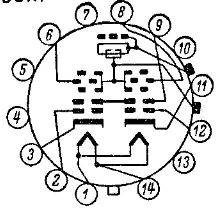
16ЛО3И, 13ЛО6И



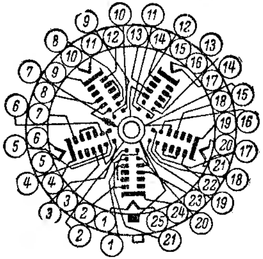
18ЛО1А



18ЛО47А



20ЛМ1Е, 42ЛМ2Е



22ЛО1А(В,И)

КИНЕСКОПЫ

Таблица 81

Тип	Фокусировка	$I_н$, *а*	U_{a2}, *кв*	Напряжение ускоряющего электрода, *в*	U_{a1}, *в*	Запирающее напряжение модулятора, *в*	Модуляция (амплитуда), *в*	Ток луча (макс), *мка*
3ЛК1Б	М	0,50	2	—	—	—40	10,5	20
6ЛК1А	М	0,60	25	—	—	—65	—	100
8ЛК1Б	М	0,50	3	—	—	—45	20,0	60
8ЛК2Б	М	0,50	3	—	—	—45	20,0	60
13ЛК1Б	М	0,55	6	—	—	—75	20,0	100
13ЛК2Б	М	0,50	4	—	—	—55	25,0	75
13ЛК3Б	М	0,50	10	—	—	—90	20,0	40
18ЛК2Б	М	0,55	15	—	—	—90	30,0	100
18ЛК13Л	М	0,55	25	—	—	—140	50,0	200
23ЛК2Б	М	0,55	10	—	—	—90	18	100
23ЛК7Б	М	0,55	8	—	—	—55	30	100
25ЛК1Б*	Э	0,60	8	300	—	—60	25	—
31ЛК2Б*	М	0,60	10	—	—425	—55	30	—
35ЛК2Б	Э	0,60	12	300	—425	—60	25	—
35ЛК3Б	Э	0,60	12	300	—425	—60	25	—
35ЛК4Б°	Э, ЭМ	0,52	14	—	—250	—60	30	—
40ЛК1Б	М	0,50	12	—	—	—100	35	150
43ЛК2Б	Э	0,60	14	300	425	—90	25	100
43ЛК3Б	Э	0,6	14	300	425	—90	25	—
43ЛК5Б	Э	0,6	14	300	425	—90	25	—
43ЛК6Б	Э	0,6	14	300	750	—90	25	100
43ЛК7Б	Э	0,6	14	300	425	—90	25	—
43ЛК8Б	Э	0,6	13	300	300	—80	25	—
43ЛК9Б	Э	0,6	14	300	425	—90	20	—
43ЛК10Б	Э	0,6	14	300	425	—90	25	100
53ЛК2Б	Э	0,6	16	300	425	—90	35	—
53ЛК4Ц	Э	1,8	25	500	4 000	—110	70	—
53ЛК5Б	Э	0,6	16	300	750	—90	25	100
53ЛК6Б	Э	0.6	16	300	425	—90	30	—
53ЛК7Б	Э	0,6	16	300	425	—90	35	—

Примечания: *М* — магнитная фокусировка; Э — электростатическая фокусировка; * — с прямоугольным экраном; ° — с повышенной четкостью.

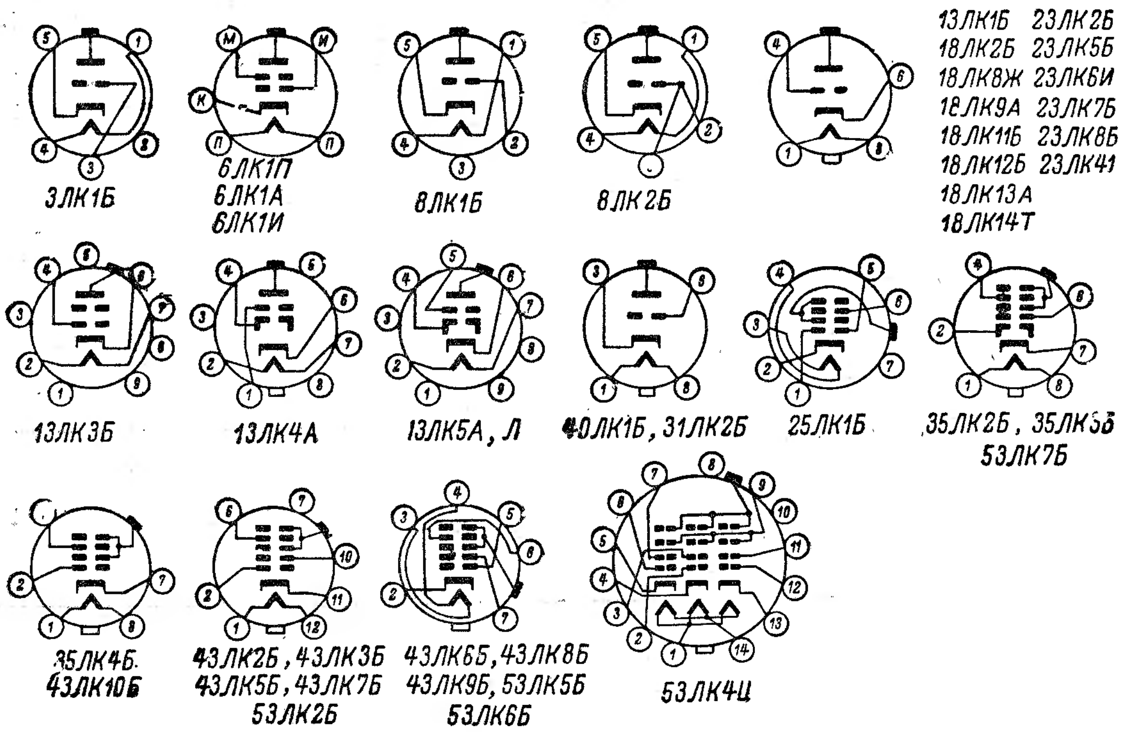

3ЛК1Б
6ЛК1П
6ЛК1А
6ЛК1И
8ЛК1Б
8ЛК2Б
13ЛК1Б 23ЛК2Б
18ЛК2Б 23ЛК5Б
18ЛК8Ж 23ЛК6И
18ЛК9А 23ЛК7Б
18ЛК11Б 23ЛК8Б
18ЛК12Б 23ЛК41
18ЛК13А
18ЛК14Т
13ЛК3Б
13ЛК4А
13ЛК5А, Л
40ЛК1Б, 31ЛК2Б
25ЛК1Б
35ЛК2Б, 35ЛК3Б
53ЛК7Б
35ЛК4Б
43ЛК10Б
43ЛК2Б, 43ЛК3Б
43ЛК5Б, 43ЛК7Б
53ЛК2Б
43ЛК6Б, 43ЛК8Б
43ЛК9Б, 53ЛК5Б
53ЛК6Б
53ЛК4Ц

Таблица 32

Тип	Катод	Напряжение начала счета, *в*	Рабочее напряжение, *в*	Протяженность плато счетной характеристики, *в*	Наклон плато счетной характеристики, % на 1 *в*	Рабочий ток, *мка*	Крутизна вольт-амперной характеристики, % на 1 *в*	Паразитная емкость, шунтирующая счетчик	Сопротивление нагрузки, *Мом*
СИ1БГ	Сеточный никелевый на стеклянном изоляторе	—	390	—	—	10	20	5,0	0,5—5,5
СИ1ГИП	Внешний в виде проводящей пленки . . .	900—1 100	—	—	—	—	—	10,0	20,0
СИ1Р	Стальной	—	850	100	0,2	—	—	10,0	5—10
СИ1Ф	Фотокатод из медно-бериллиевой бронзы .	1 000—1 150	1 150—1 250	150	0,2	—	—	—	—
СИ2БГ	Сеточный никелевый на стеклянном изоляторе	—	390	—	—	10	20	—	3,0—8,2
СИ2Ф	Бериллиевой бронзы .	760±40	—	50	—	—	—	—	—
СИ3БГ	Сеточный никелевый .	290—330	380—410	80	0,25	20	1,5	5,0	1—6
СИ4БГ	Сеточный никелевый .	290—330	380—410	80	0,25	20	1,5	—	—
СИ5Б	Токопроводящая полупроводниковая пленка	1 400±150	1 450±150	150—200	0,03	—	—	10,0	—
СИ5Г	Коллоидальный графитовый	1 200±50	—	250	0,10	—	—	—	8—15
СИ6Б	Цельнометаллический стальной	—	900	200	0,10	—	—	7—15	5—10

Продолжение табл. 32

Тип	Катод	Напряжение начала счета, *в*	Рабочее напряжение, *в*	Протяженность плато счетной характеристики, *в*	Наклон плато счетной характеристики, % на 1 *в*	Рабочий ток, *мка*	Крутизна вольт-амперной характеристики, % на 1 *в*	Паразитная емкость, шунтирующая счетчик, *пф*	Сопротивление нагрузки, *Мом*
СИ6Г	Коллоидальный графитовый	1 200±50	—	250	0,10	—	—	—	—
СИ7Б	Цельнометаллический стальной	—	900	200	0,10	—	—	7—15	5—10
СИ7Б	Коллоидальный графитовый	1 200±50	—	150	0,10	—	—	—	8—15
СИ8Г	Коллоидальный графитовый	1 200±50	—	250	0,10	—	—	—	8—15
СИ10БГ	Сеточный никелевый .	—	375—400	—	—	14—90	1,25	—	—
СИ10Г	Галогеностойкая проводящая пленка . . .	295—330	360—440	80	0,20	—	—	—	1,0
СИ11БГ	Сеточный никелевый .	—	375—400	—	—	14—20	1,25	—	—
СИ11Г	Галогеностойкая проводящая пленка . . .	295—330	360—440	80	0,20	—	—	—	1,0
СИ12БГ	Цельнометаллический стальной	—	900	80	0,20	—	—	7—15	—
СИ12Г	Тонкостенный никелевый	295—330	360—440	80	0,25	—	—	—	1,0
СИ13Г	Тонкостенный никелевый	295—330	—	80	0,25	—	—	—	1,0
СИ14Г	Сеточный нихромовый .	295—330	—	80	0,30	—	—	—	1,0
СИ15Г	Тонкостенный никелевый	—	390	—	—	10	1,5	—	1,4

Продолжение табл. 32

Тип	Катод	Напряжение начала счета, *в*	Рабочее напряжение, *в*	Протяженность плато счетной характеристики, *в*	Наклон плато счетной характеристики, % на 1 *в*	Рабочий ток, *мка*	Крутизна вольт-амперной характеристики, % на 1 *в*	Паразитная емкость, шунтирующая счетчик	Сопротивление нагрузки, *Мом*
СИ16Г	Нихромовый проволочный	—	390	—	—	10	1,5	—	1,4
СИ17Г	Нихромовый проволочный	—	390	—	—	10	1,5	—	2,1
СИ18Г	Нихромовый проволочный	—	390	—	—	10	1,5	—	1,0
СИ19Г	Цельнометаллический стальной	—	360—460	100	0,125	—	—	—	—
СИ20Г	Цельнометаллический стальной	—	380—480	100	0,125	—	—	—	—
СИ21Г	Цельнометаллический стальной	—	380—480	100	0,125	—	—	—	—
СИ22Г	Цельнометаллический стальной	—	380—480	100	0,125	—	—	—	—
СИ23Г	Порошкообразный вольфрамовый	900 ± 40	—	200	0,100	—	—	—	—
СИ24Г	Цельнотянутый никелевый	—	390	—	—	22	1,25	2,0	3,0
СИ25Г	Сеточный нихромовый .	—	390	—	—	22	1,50	2,0	3,0

ПЕРЕДАЮЩИЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ТРУБКИ

Таблица 33

Тип	Напряжение на мишени, *в*	Напряжение фотокатода, *в*	Напряжение ускоряющего электрода, *в*	Напряжение тормозящего электрода, *в*	Напряжение фокусирующего электрода, *в*	Напряжение последнего динода, *кв*	Напряжение модулятора, *в*	Напряжение коллектора, *кв*	$C_{вых}$, *пф*	$I_н$, *а*
ЛИ1 (иконоскоп)	—	—	1 200	—	400	—	—60	1,2	—	0,6
ЛИ7 (суперортикон)	—	—800	—	—	—	—	—140	—	18	0,3
ЛИ13 (суперортикон)	—	—450	—450	150	270	1,4	—70	1,5	—	0,6
ЛИ17 (суперортикон)	+5	—450	—450	180	240	—	—100	—	—	0,6
ЛИ23 (видикон)	—	—	300	—	—	—	—125	—	6	0,6
ЛИ101 (суперикоскоп)	—	—800	—400	—	—	—	—100	—	20	0,3
ЛИ102 (суперикоскоп)	—	—600	—	—	—	—	—120	0	20	0,3
ЛИ103 (суперикоскоп)	—	—650	—	—	—	—	—100	0	20	0,3

Продолжение табл. 33

Тип	Напряжение на мишени, *в*	Напряжение фотокатода, *в*	Напряжение ускоряющего электрода, *в*	Напряжение тормозящего электрода, *в*	Напряжение фокусирующего электрода, *в*	Напряжение последнего динода, *кв*	Напряжение модулятора, *в*	Напряжение коллектора, *кв*	$C_{вых}$, *пф*	$I_н$, *а*
ЛИ201 (суперортикон)	+15	—450	—450	200	300	1,4	—130	1,5	15	0,6
ЛИ202 (суперортикон)	+5	—450	—450	300	300	1,4	—130	1,5	15	0
ЛИ203 (суперортикон)	+3	—450	—450	150	270	1,4	—70	1,5	—	0,60
ЛИ206 (суперортикон)	+5	—450	—450	300	300	1,4	—130	1,5	—	0,60
ЛИ207 (суперортикон)	+5	—450	—400	180	240	1,4	—90	1,5	—	0,60
ЛИ401 (видикон)	—	—200	—	—	—	—	—135	—	—	0,63
ЛИ406 (видикон)	—	—	400	—	—	—	—135	0,15	—	0,60
ЛИ407 (видикон)	—	—	300	—	—	—	150	—	5	0,08

ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ, ПОМЕЩЕННЫЕ В СПРАВОЧНИКЕ И НЕКОТОРЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ АНАЛОГИ

Таблица 34

Тип	Аналог	Стр.	Тип	Аналог	Стр.
1А1П	JR5, DK91	49	6Ж5П	—	41
1А2П	1H34	49	6Ж9Б	—	41
6А2П	6BE6, 6H31	49	6Ж9П	E180F	41
6А4П	—	49	6Ж10Б	—	39
6А7	6SA7	49	6Ж10П	—	39
6А10С	6SA7	49	6Ж11П	—	41
1Б1П	1AF34	37	6Ж20П	—	41
1Б2П	—	37	6Ж21П	—	41
6В1П	—	41	6Ж22П	—	41
6В2П	—	41	6Ж23П	—	41
6В3С	—	41	6Ж31Б	—	39
6Г3П	EABC80	31	6Ж32П	—	39
2Д1С	—	23	6Ж35Б	—	39
2Д2С	LG16	23	1И2П	—	49
2Д3Б	—	23	6И1П	ECH81	49
2Д3Д	—	23	1К1Б	—	43
2Д4Ж	—	23	1К1П	DF961	43
6Д6А	6D1A	23	1К2П	1F34	43
6Д8Д	—	23	6К1Б	—	43
6Д10Д	—	23	6К1Ж	956	43
6Д13Д	—	23	6К1П	9003	43
6Е1П	—	51	6К4П	EF93	43
6Е2П	—	51	6К6А	—	43
6Е5С	6E5	51	6К8П	—	43
06Ж6Б	—	37	6К11Б	—	43
1Ж17Б	—	37	6Л7	—	49
1Ж18Б	—	37	6Н1П	—	31
1Ж24Б	—	37	6Н2П	—	31
1Ж29Б	—	37	6Н3П	6FC42	31
1Ж30Б	—	37	6Н3П-И	—	31
2Ж14Б	—	37	6Н4П	12AY7	31
			6Н5П	—	31
2Ж15Б	—	37	6Н5С	6AS7GT	—
6Ж1Б	5702	39	6Н6П-И	—	34
6Ж1П	6AK5	39	6Н14П	ECC84	31
6Ж2Б	CK5639	39	6Н15П	6J6	31
6Ж2П	6AS6	39	6Н16Б	—	31
6Ж3П	6AG5	39	6Н17Б	—	31
6Ж4П	6AU6	39	6Н18Б	—	31
6Ж5Б	—	41	6Н19П	—	34

Тип	Аналог	Стр.	Тип	Аналог	Стр.
6Н23П	—	31	6С19П	—	33
1П2Б	—	45	6С20С	6ВК4	35
1П3Б	—	45	6С26Б-К	—	27
1П4Б	—	45	6С27Б-К	—	27
1П5Б	—	45	6С28Б	—	28
1П6Б	—	45	6С33С	—	33
1П22Б	—	45	6С34А	—	27
1П24Б	—	47	6С37Б	—	28
2П1П	—	45	6С39С	—	35
2П2П	3S4,0L92	45	6С40С	—	35
2П5П	—	45	6Ф1П	ECF80	27
2П19Б	—	45	6Ф3П	—	27
2П29П	—	45	6Х2П	6AL5	23
6П1П	EL90	47	6Х6С	6H6F	23
6П3С	6L6	47	6Х7Б	—	23
6П6С	6V6GT	47	1Ц1С	1Z1	25
6П13С	—	47	1Ц7С	DY30	25
6П14П	EL84	47	1Ц11П	—	25
6П15П	—	47	2Ц2С	2X2	25
6П18П	—	47	5Ц3С	5U4G	25
6П21С	5516	47	5Ц4М	5Z4	25
6П25Б	—	47	5Ц4С	5Z4	25
1С12П	DC96	27	5Ц8С	—	25
2С14Б	—	27	5Ц9С	1 502	25
6С1Ж	4671	28	5Ц12П	—	25
6С2Б	6С7Б	27	6Ц4П	6X4	25
6С2П	6J4	28	6Ц5С	6X5	25
6С3Б	6К4А		6Ц10П	—	25
6С3П	—	28	6Ц13П	—	25
6С4П	—	28	6Ц15С	6BL4	25
6С4С	6B4G	33	6Ц17С	—	25
6С5Д	2С40	28	1Э1П	—	36
6С6Б	5703	27	2Э2П	—	36
6С7Б	6С2Б	27	ЭМ4	—	36
6С8С	2С22	34	ЭМ5	—	36
6С11Д	—	28	ЭМ6	—	36
6С13Д	—	28	ЭМ7	—	36
6С15П	—	28	6Э5П-И	—	34
6С16Д	—	28			
6С17К	—	27			
6С18С	—	33			

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1. Выбор электронных ламп и их основные характеристики . . . 6

2. Основные характеристики и применение ионных приборов . . 15

3. Основные характеристики и применение фотоэлектронных приборов 20

4. Основные характеристики электронно-лучевых приборов . . 22

5. Справочные сведения и характеристики . . 23

Диоды 23
Кенотроны 25
Триоды 27
Двойные триоды . . 31
Проходные триоды . 33
Импульсные триоды . 34
Высоковольтные проходные триоды . . 35
Электрометрические лампы 36
Пентоды 37
Пентоды с удлиненной характеристикой 43
Выходные пентоды и лучевые тетроды 45
Частотно-преобразовательные лампы . 49
Лампы для индикации настройки . . 51
Лампы цифровой индикации 52
Электронные переключатели 52
Газоразрядные коммутаторы 53
Газоразрядные стабилитроны 55
Тиратроны с холодным катодом . . . 56
Маломощные тиратроны 57
Декатроны 58
Неоновые лампы . . 59
Бареттеры 60
Фотоэлементы 61
Фотоэлектронные умножители 62
Запоминающие электронно-лучевые трубки 65
Осциллографические трубки 66
Кинескопы 70
Счетчики ядерных излучений 72
Передающие телевизионные трубки . . 75
Приемно-усилительные лампы, помещенные в справочнике и некоторые зарубежные аналоги 77